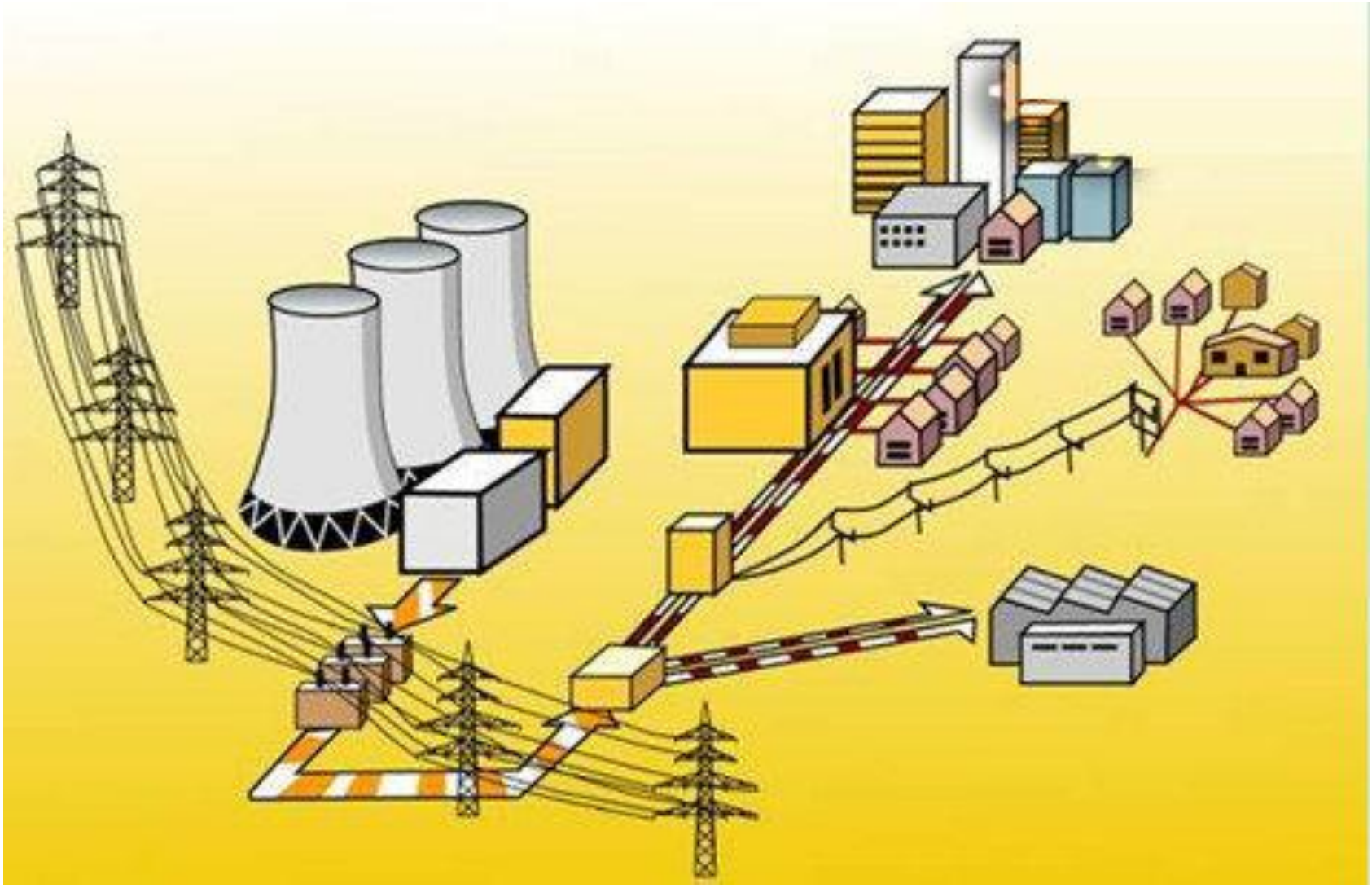
電的來源與電費

大綱

1. 發電
2. 輸電
3. 配電
4. 電費計算

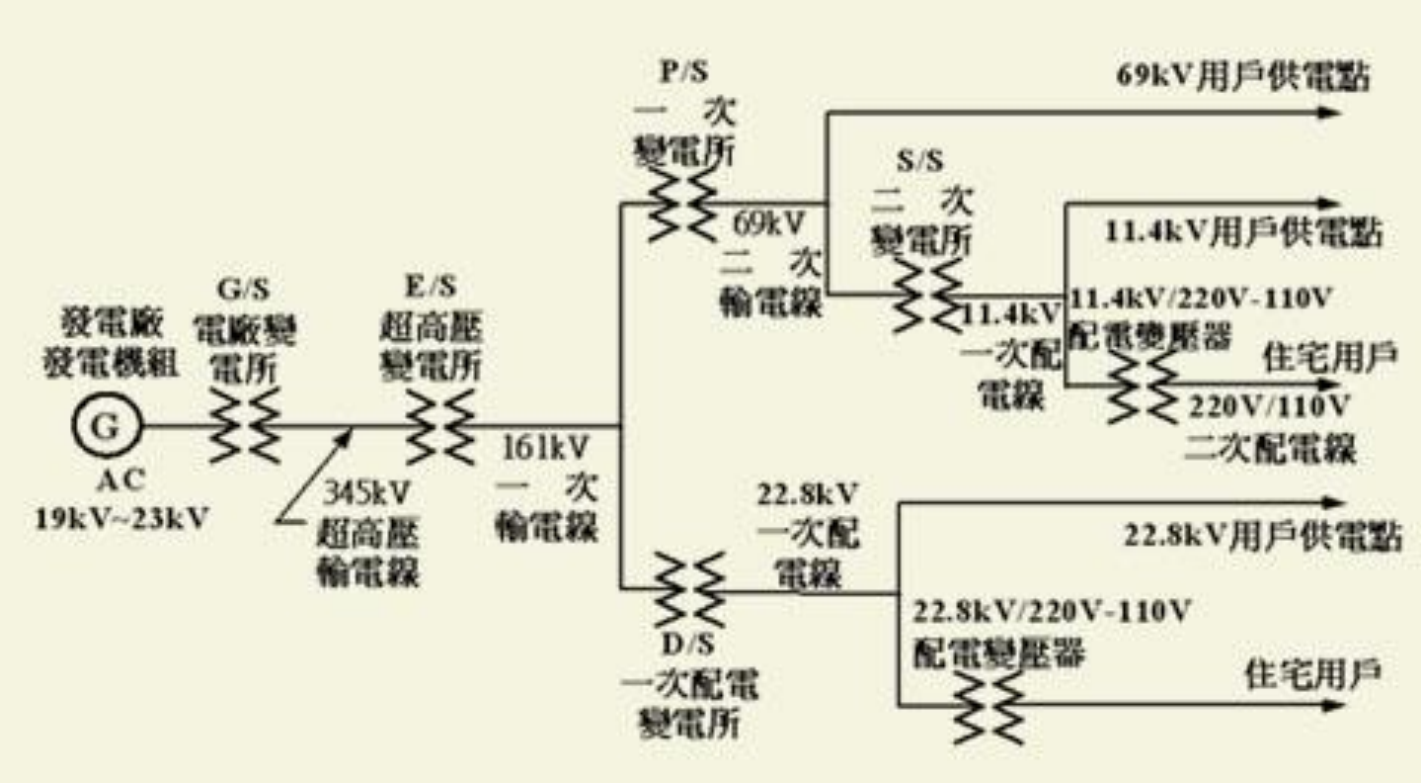
電力系統



http://www.gkong.com/html/news/2010/1/44263.html

電力系統

- 發電：產生電力
- 輸電：將電力輸送到各負載中心
- 配電：將電力輸送到用戶



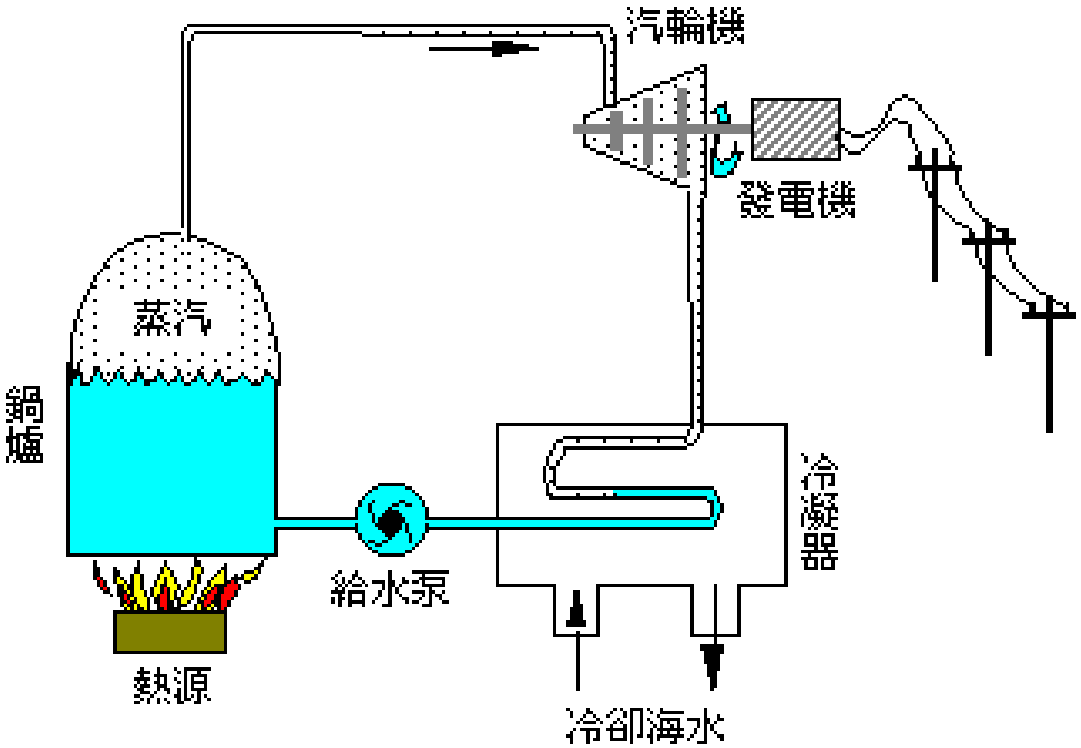
http://www.moneydj.com/KMDJ/Report/ReportViewer.aspx?a=d22595b5-4644-4ee0-9131-28381d31b809

發電方式

- 水力發電：水力-機械能-電力
- 火力發電：火力-機械能-電力
- 核能發電：核能-機械能-電力
- 風力發電：風力-機械能-電力
- 太陽能發電：太陽能-電力　或　太陽能-機械能-電力
- 波浪能發電：波浪-機械能-電力
- 潮汐能及海流能發電：潮汐-機械能-電力
- 海洋熱能和鹽差能發電：　溫差-機械能-電力
- 生物能源發電：生物能源-機械能-電力
- 地熱能發電：地熱-機械能-電力
- 燃料電池：　氫-化學能-電力

火力發電

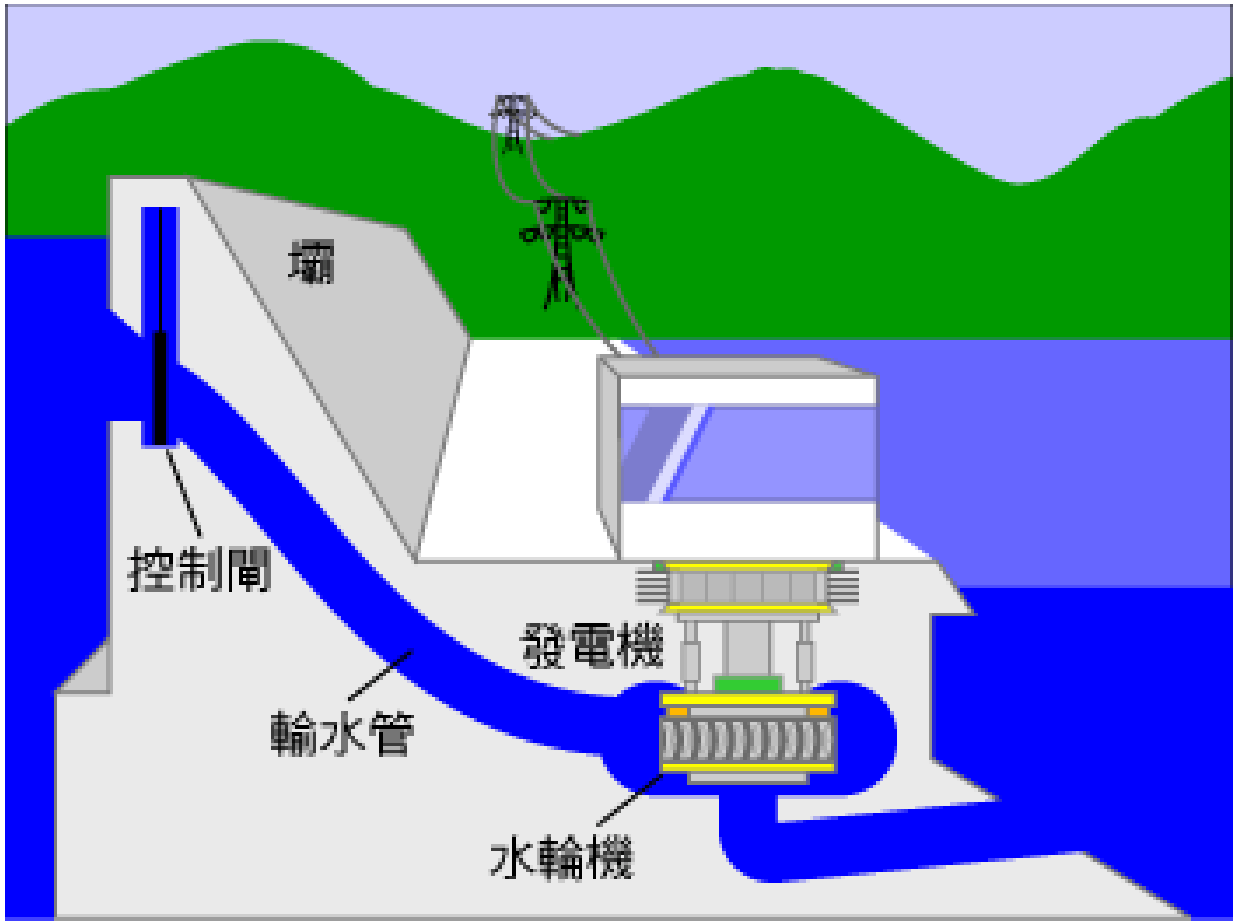
- 左下方鍋爐裏的水被熱源燒成水蒸汽後，送至汽輪機再推動發電機發電；使用過的水蒸汽則送至冷凝器，由海水將其冷卻成水，再送至鍋爐重複使用。



火力發電廠運作原理

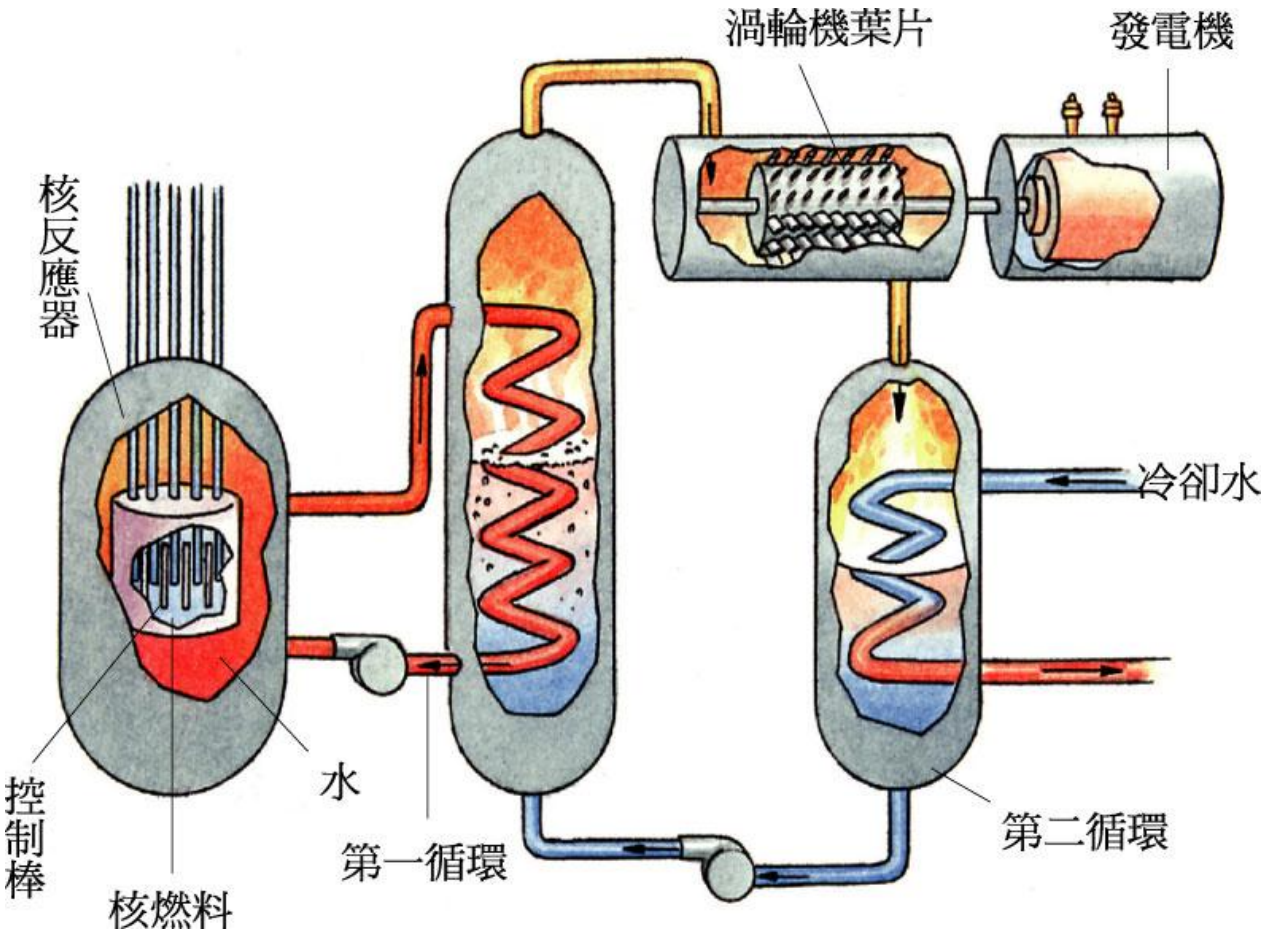
水力發電

- 以具有位能或動能的水沖擊水輪機，水輪機即開始轉動，若將發電機連接到水輪機，則發電機即可開始發電。



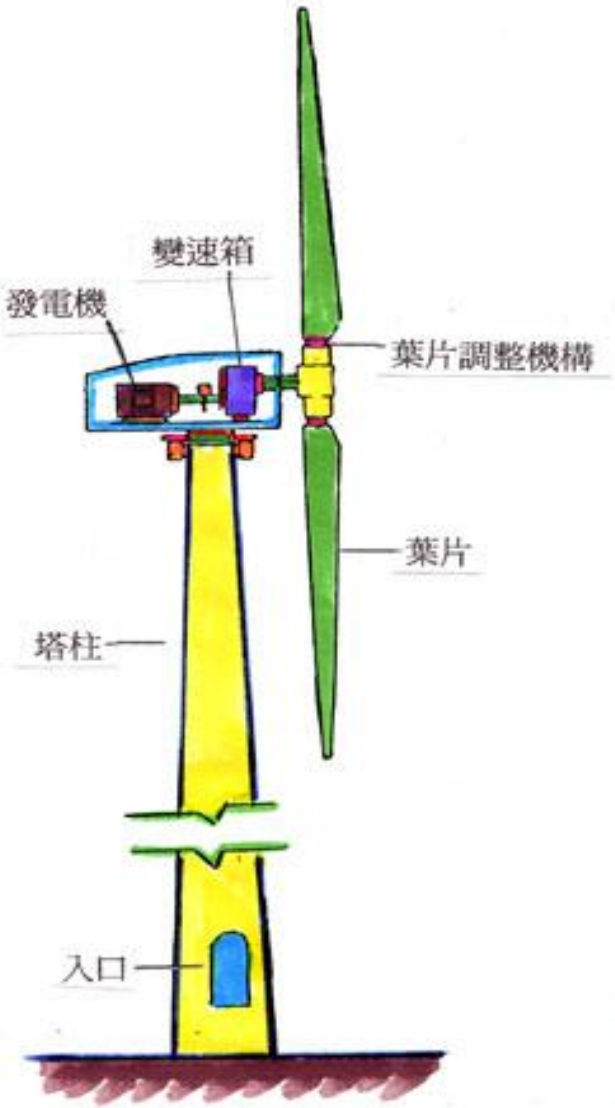
核能發電

- 核能發電，是利用核分裂產生巨大的能量，製造高溫高壓的水蒸氣，驅動發電機組發電。



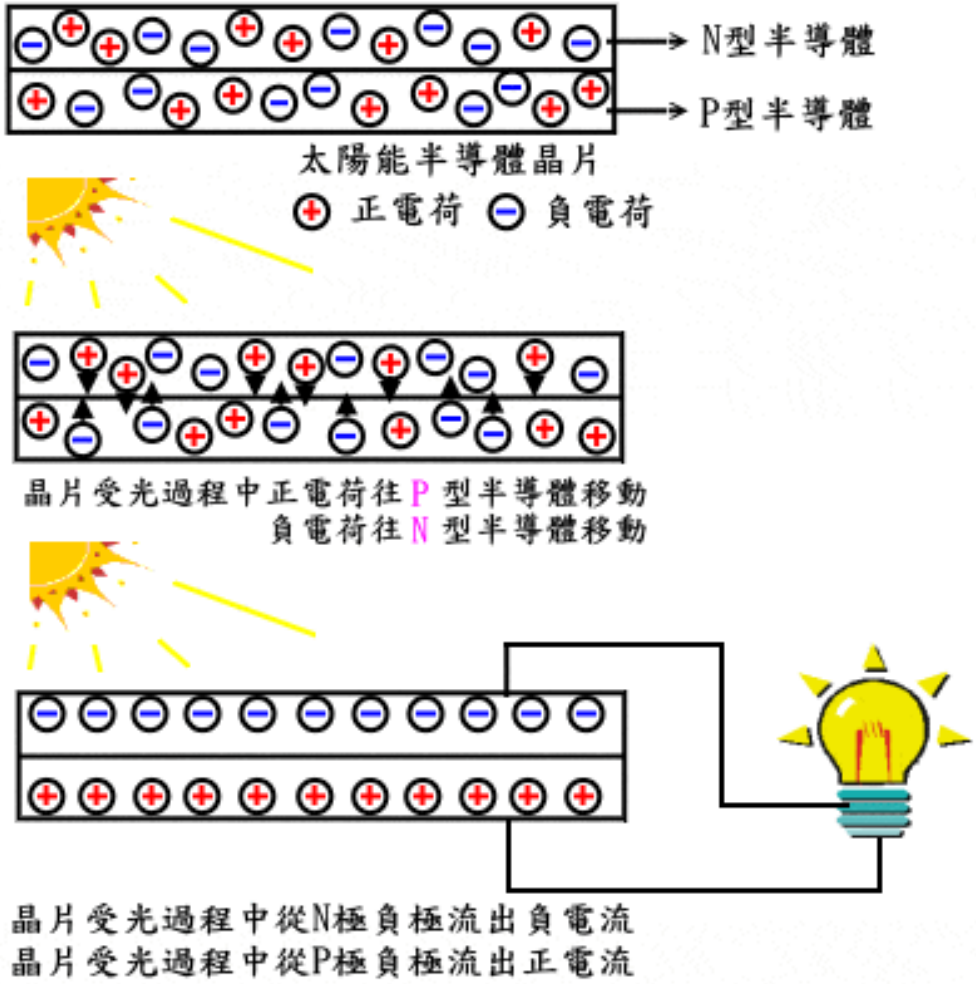
風力發電

- 「風力發電」，是利用風力帶動風車葉片旋轉，再透過增速機將旋轉的速度提升，來促使發電機發電。



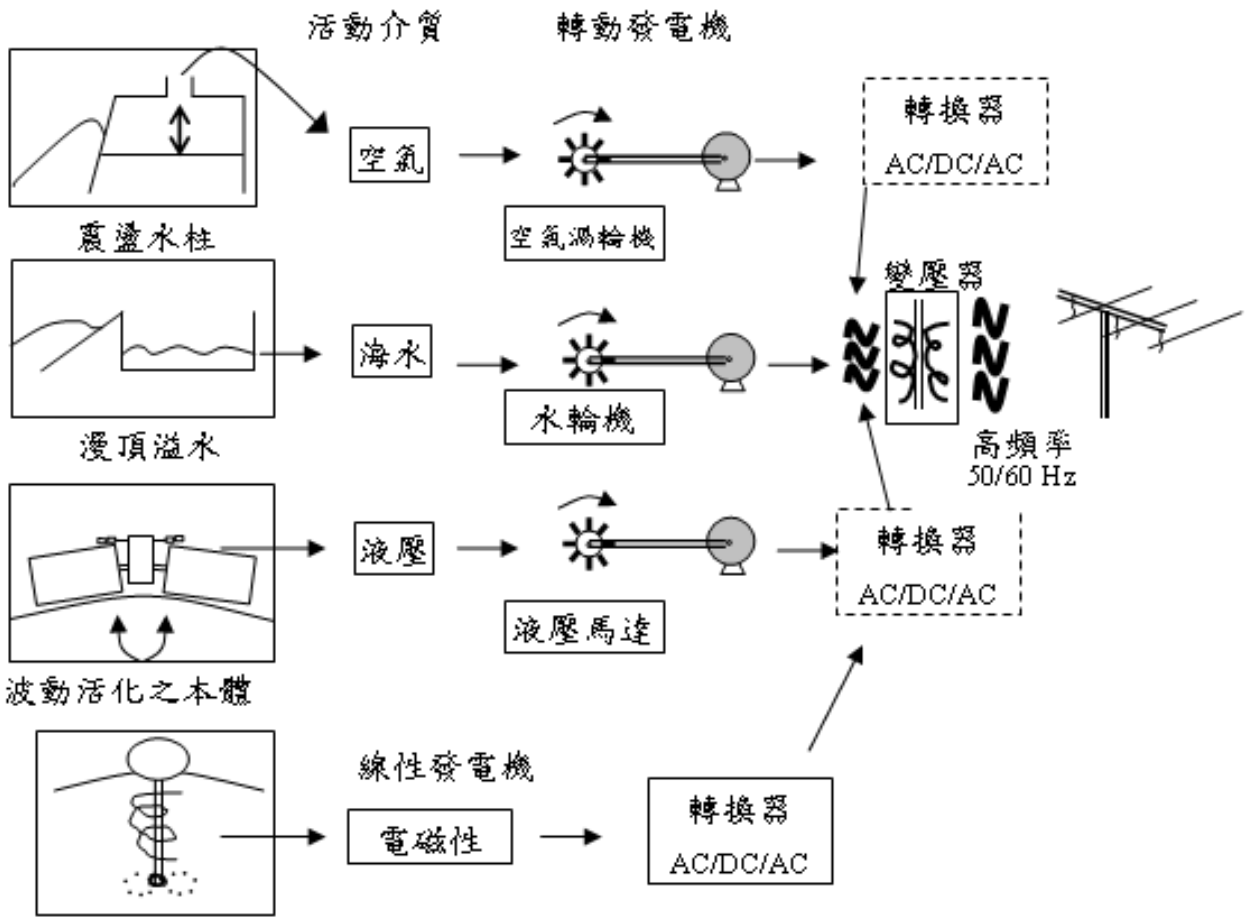
太陽能發電

- 太陽能電池(solar cell)是以半導體製程來製作，其發電原理是將太陽光照射在太陽能電池上，使太陽能電池吸收太陽光能，透過p-型半導體及n-型半導體使其產生電子(負極)及電洞(正極)，分離電子與電洞而形成電壓降，再經由導線傳輸至負載。



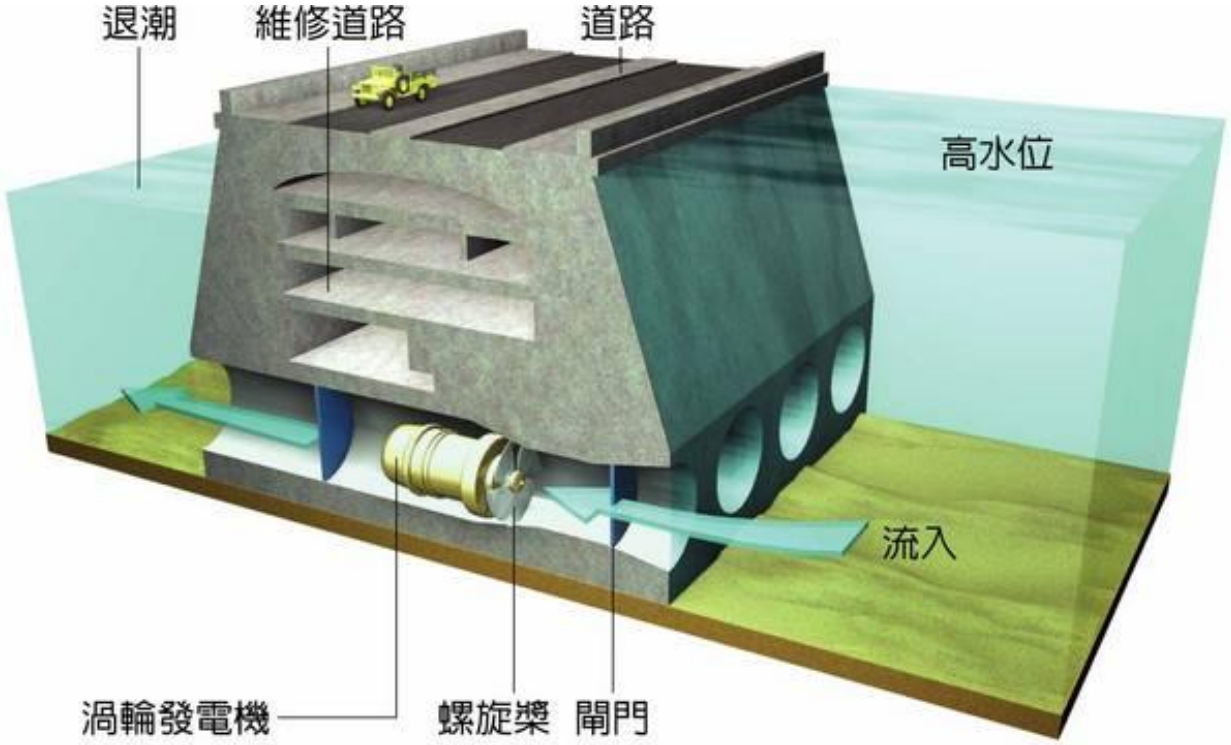
波浪能發電

- 波浪發電即是以波浪發電裝置將波浪的動能轉換成電能。



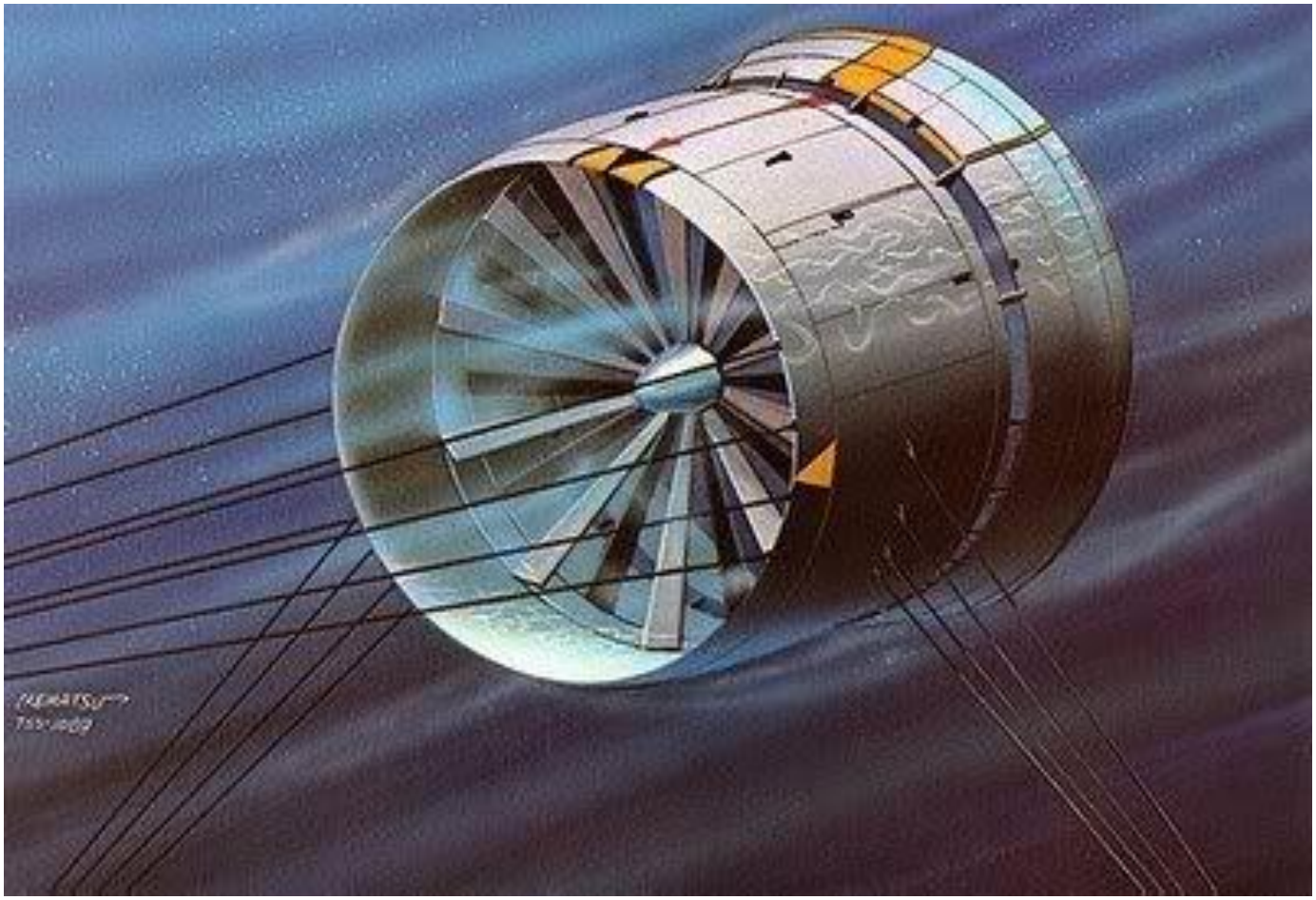
潮汐能發電

- 海水因地心引力的作用而產生高低落差現象，稱為潮汐。
- 當海水（或江水）的水位上漲時水庫蓄水，當海水（或江水）的下落時，水庫水位與外海潮位之間形成一定潮差，堤壩出水口處的水輪發電機組受到海水（或江水）驅動而發電。



海流能發電

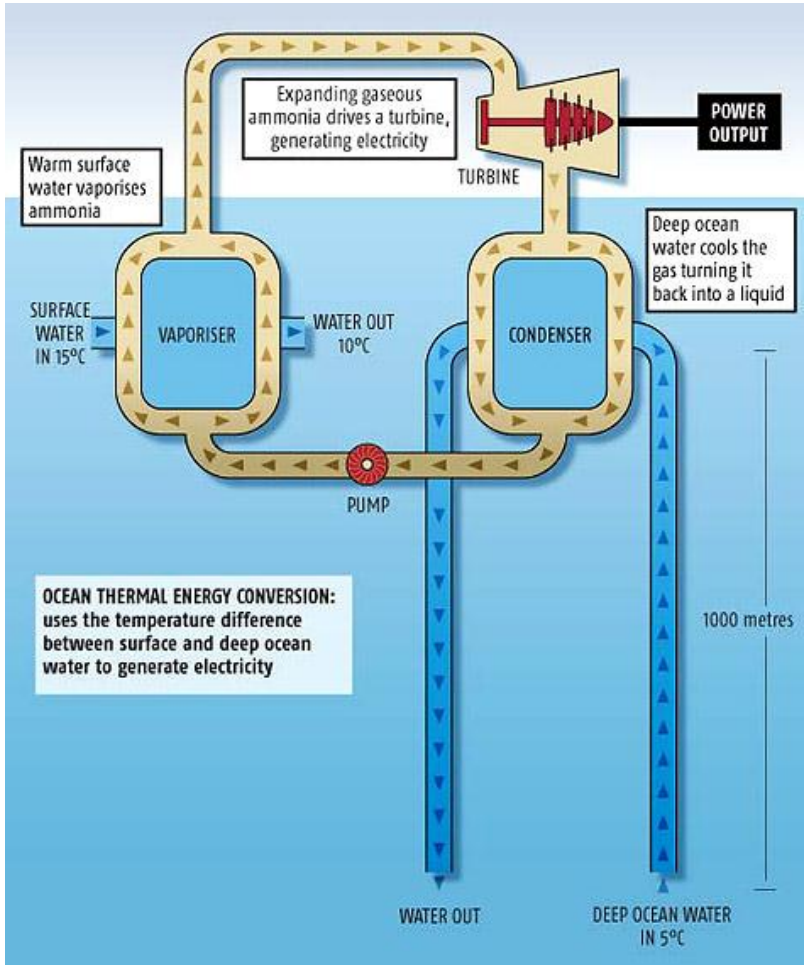
- 海流發電係利用海洋當中海流的動力，推動水輪機發電。

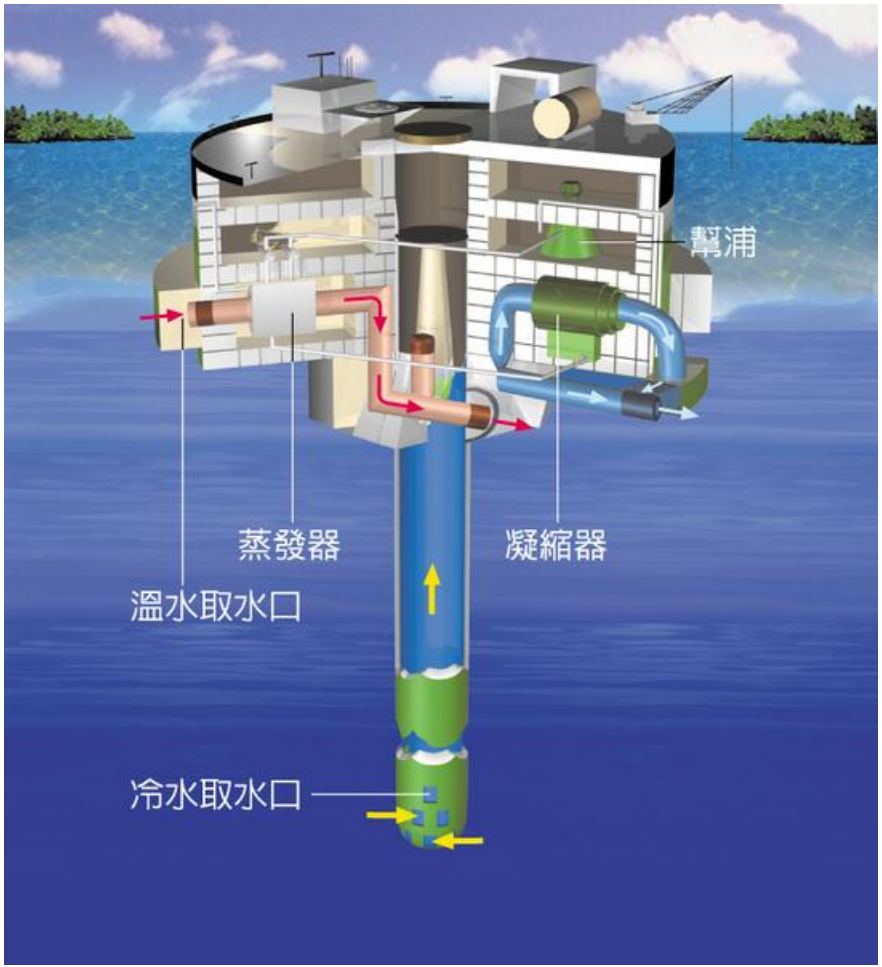


http://www.ezdiy.org/forum/viewtopic.php?id=299

海洋熱能發電

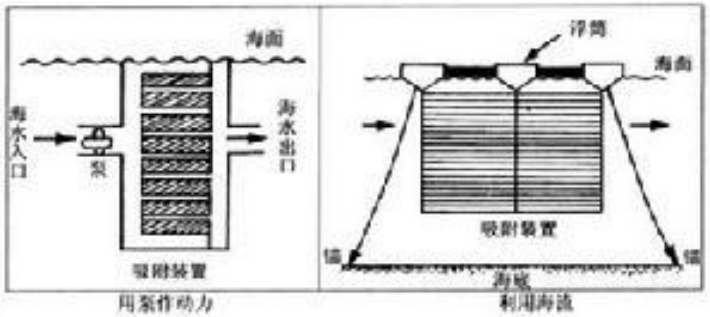
- 海洋溫差發電（OTEC ）：利用熱帶洋面海水和760米深處的冷海水之間溫度差發電。



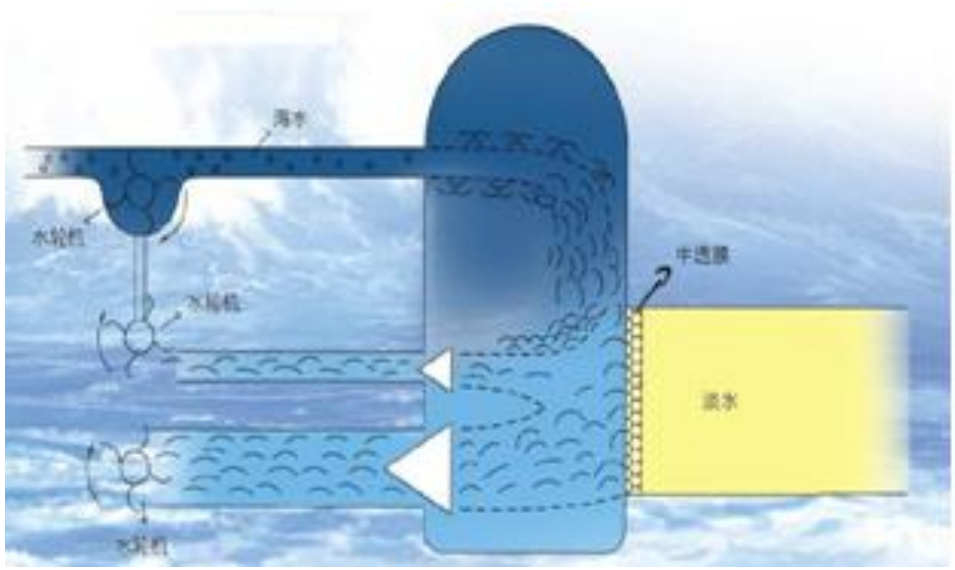


鹽差能發電

- 鹽差能發電的原理是：當把兩種濃度不同的鹽溶液倒在同一容器中時，那麼濃溶液中的鹽類離子就會自發地向稀溶中擴散，直到兩者濃度相等為止。所以，鹽差能發電，就是利用兩種含鹽濃度不同的海水化學電位差能，並將其轉換為有效電能。



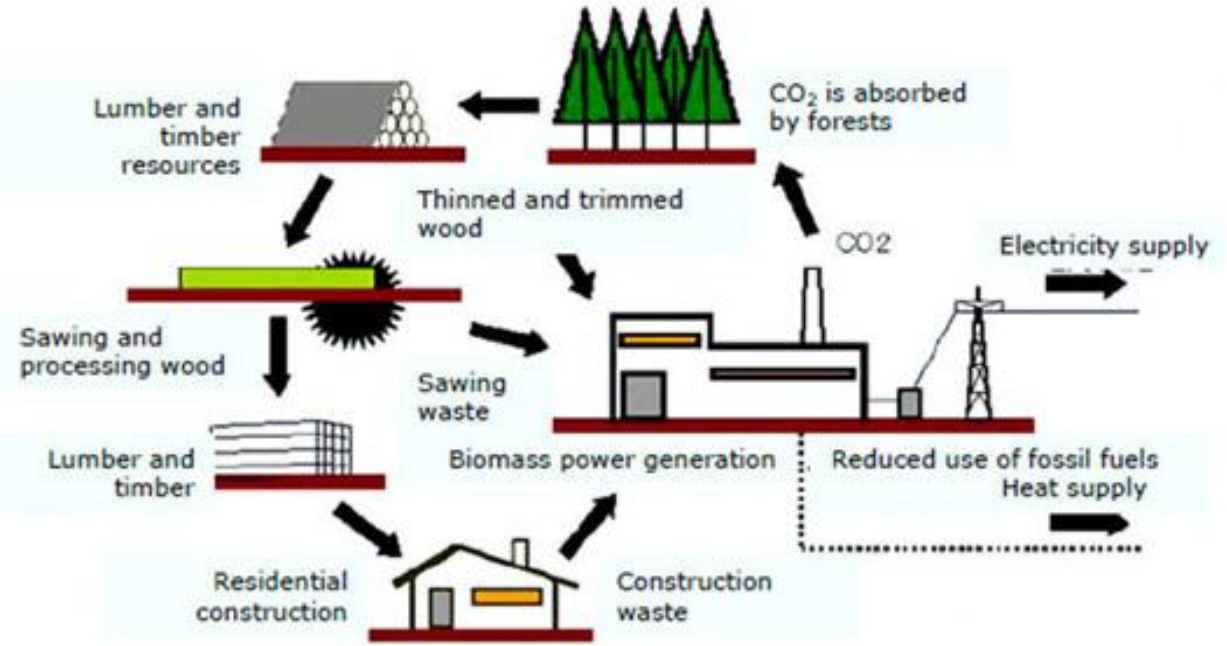
吸附法海水提鈾示意图



http://www.kepu.net.cn/gb/technology/new_energy/web/a5_n25_nn58.html

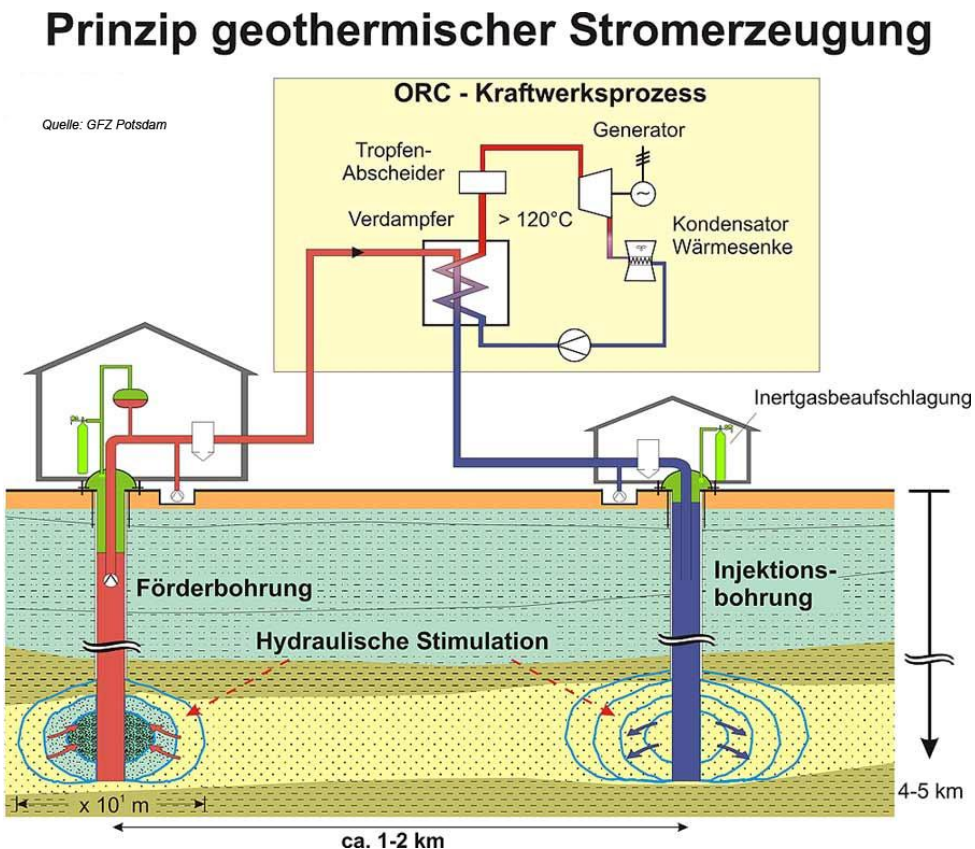
生物能源發電

- 生物電力（biopower）或稱為生質電力（biomass power）指的是利用生物質量來發電。
- 直接燃燒：產生水蒸汽驅動蒸氣渦輪機，進而發電。最簡單也用得最普遍的一種生物發電系統。
- 共燃：以生物質量作為高效率燃煤鍋爐的輔助燃料。



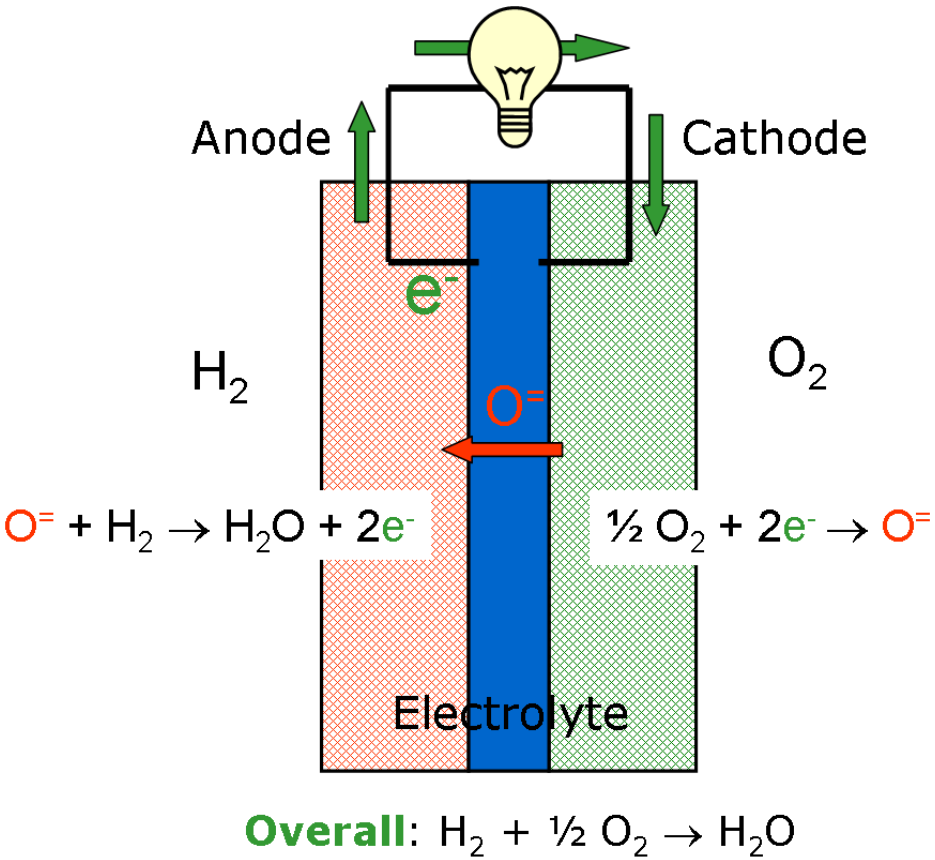
地熱能發電

- 地熱發電的基本原理乃利用無止盡的地熱來加熱地下水，使其成為過熱蒸汽後，當作工作流體以推動渦輪機旋轉發電。即將地熱轉換為機械能，再將機械能轉換為電能



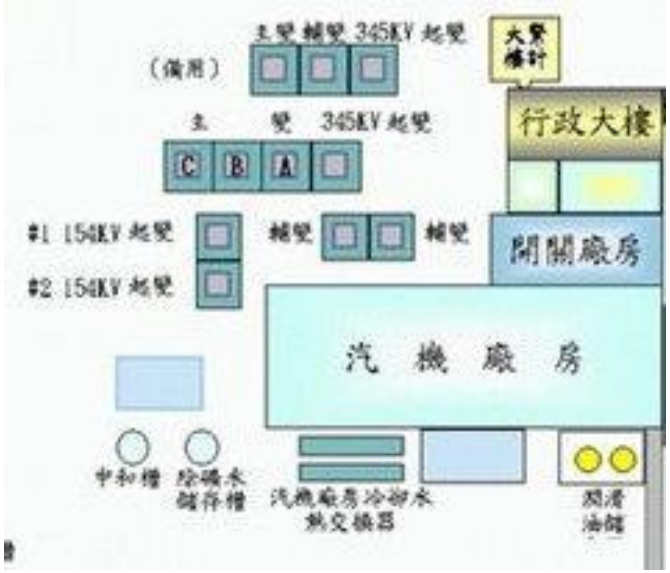
燃料電池

- 燃料電池（Fuel Cell），是一種發電裝置，但不像一般非充電電池一樣用完就丟棄，也不像充電電池一樣，用完須繼續充電。
- 它是藉由一種電化學反應將化學能直接轉化成電能的發電裝置只要不斷的給予發電的燃料便可持續供應電力 。



變壓器

- 大型發電機輸出的電壓一般為19KV-22KV，為了減少電力傳送時的損失，通常將主變壓器設在發電機附近，將電壓升高到161KV或345KV，再將電力送到開關廠調度。



http://www.aec.gov.tw/www/news/article.php?id=1929&seledtype=2

地下電纜

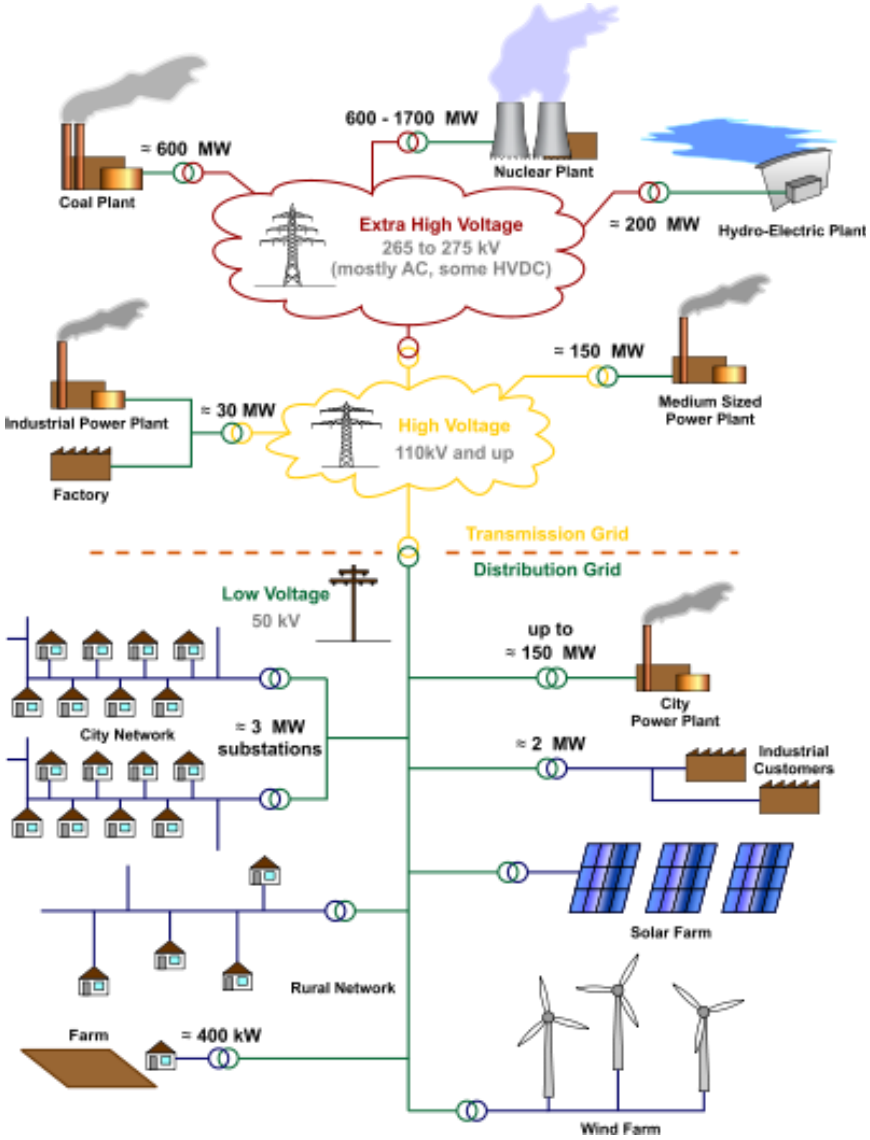
開關廠

- 發電機產生的電力經過主變壓器升壓後，送到開關廠，經過電力調度後，經由不同的輸電線路送到超高壓變電所或一次變電所。

http://taipower.pcc.gov.tw/files/16-1002-234.php

輸電

- 電力系統通常有許多發電廠分佈在各負載中心的附近，為了提高供電品質的穩定度，輸電網路將所有發電廠連接起來並聯運轉。
- 發電廠通常處於偏遠地區，為了將其產生的電力送達都會區/工業區的用戶端，需要經過輸電系統來傳送電力。
- 輸電系統為了降低傳輸時的功率損失，會將電壓提高，當電壓提升為原來的2倍，電流降為原來的1/2，線路的損失為原來的1/4。簡單的說，線路損失與電壓的平方成反比。



http://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%BC%B8%E9%9B%BB%E7%B6%B2%E8%B7%AF

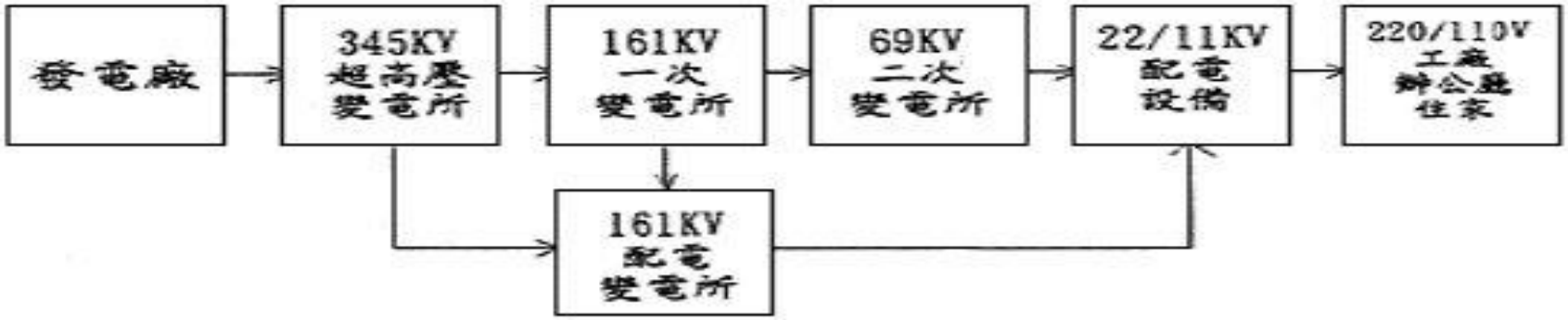
輸電線路

- 台灣電力公司主要的輸電線路電壓有三種：345kV輸電線，又稱超高壓輸電線。161kV輸電線，又稱一次輸電線。69kV輸電線，又稱二次輸電線。
- 一般而前，從大型火力發電廠、核電廠與水力發電廠出來的電壓是345 kV，經過超高壓變電所降壓為161 kV，送到一次變電所再降壓為69kV，傳送到二次變電所。

http://highscope.ch.ntu.edu.tw/wordpress/?p=1847

變電所-輸電線路

- 以台電輸變電系統架構為例，發電機組通常產生19kV- 22kV之交流電源，先經由變壓器把電壓昇壓到345kV，再經由開關場轉送到345kV超高壓輸電線路輸送到超高壓變電所 。
- 超高壓變電所 345kV/161kV 降壓後除供給 161kV 特高壓用戶，部分電力再經由 161kV 特高壓一次輸電線路輸送到一次變電所。
- 經一次變電所 161KV/69kV 降壓後除供給 69kV 特高壓用戶外，部分電力再經由 69kV 特高壓二次輸電線路輸送到二次變電所。
- 經二次變電所 69kV/11.95-23.9kV 降壓後供給高壓配電用戶，或由配電線路送到一般用戶附近的變壓器將電壓降為220V/110V。



http://www.moneydj.com/KMDJ/Report/ReportViewer.aspx?a=d22595b5-4644-4ee0-9131-28381d31b809

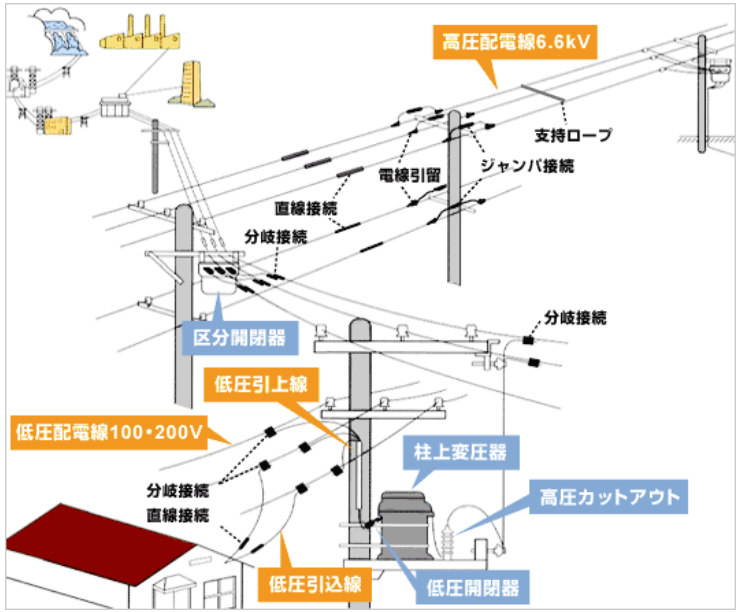
中寮超高壓變電所

- 中寮開閉所為北、中、南各電廠、超高壓變電所之電力傳輸的樞紐，於系統發生重大事故時作為系統隔離之用，以免發生大區域停電。中寮開閉所佔地35.35公頃，是全省唯一的超高壓開閉所，345kV輸電線路高達20回線，乃南北電力潮流的中繼站。

http://taipower.pcc.gov.tw/files/15-1002-234,c88-1.php

配電系統

- 二次變電所將電壓降到 22.8 KV或11.4 KV，分配給工廠、大廈、公寓地區用電，再經三次變電所(或配電變電所)，將電壓降到3.3KV或6.6KV，分配到都市街巷內的桿上變壓器，經過桿上變壓器將電壓降至110或220V，提供給每個家庭使用。



http://tw.myblog.yahoo.com/living-technology/article?mid=471&next=443&l=f&fid=33
http://www.fpci.co.jp/product/power.htm

配線系統

- 配電架設採用架空與地下配電二種。
- 地下配電比架空方式的配電成本要高出4到8倍，主要用在負載較重的大都市中，而負載較輕之城市仍以架空方式較為適宜。

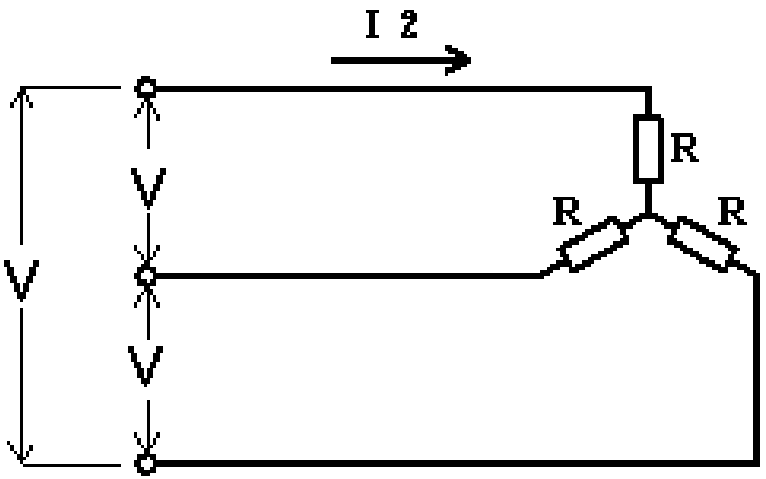
http://www.taipeilink.net/cgi-bin/Message/MM_msg_control?mode=viewnews&ts=4daf91bf:6fcc&theme=&layout=&pressmode=&acc=oiquzbzv&pwd=

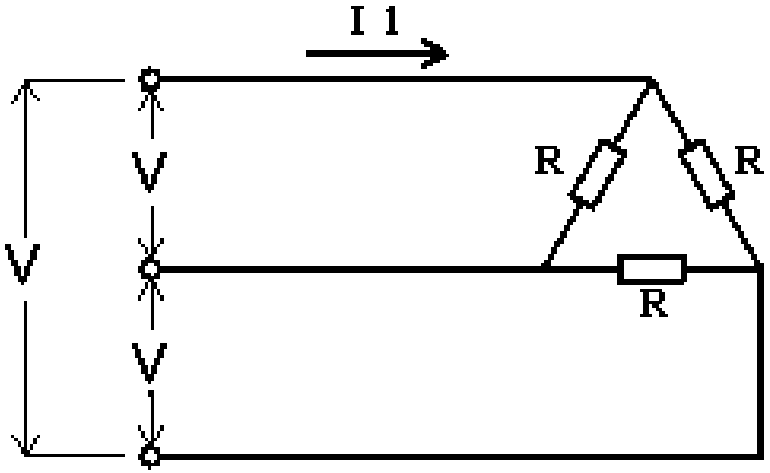
市內配電

- 市電：高壓供電 （可分為兩種）
- 11.4KV　　3ψ3W
- 22.8KV　　3ψ3W
- 低壓供電 （可分為五種）
- 3ψ4W　380V- 220V
- 3ψ3W　220V
- 1ψ3W　110V/ 220V
- 1ψ2W　220V
- 1ψ2W　110V
- 目前的家庭配電，主要是以1ψ3W　110V/ 220V 為主。

三相三線式

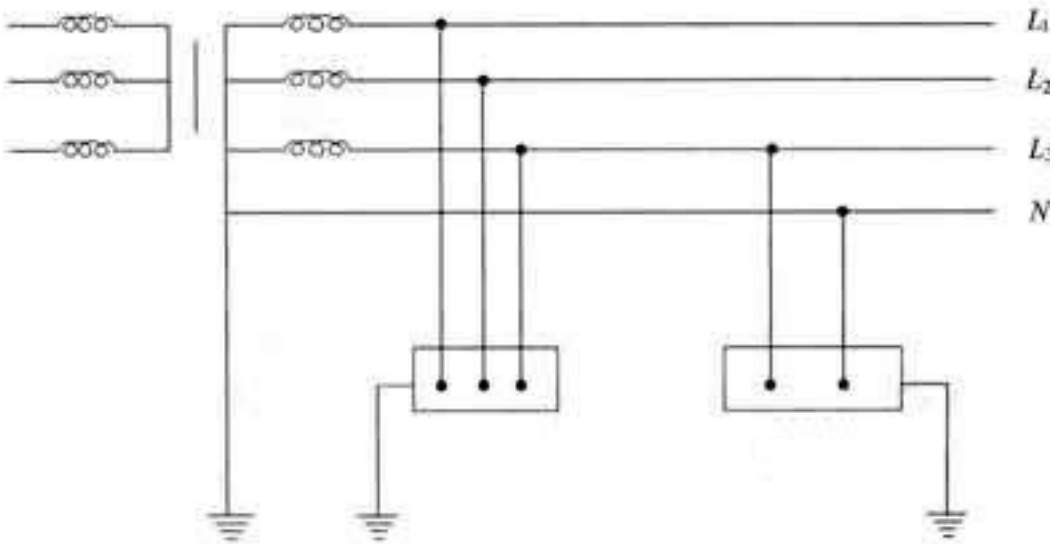
- 在電線桿常看到三條電線三條線代表三相。三相電源是一組大小相等、頻率相等、相位互相差 120°的三相交流電源，從具有三個繞組的三相發電機產生，傳送時需要三條電纜線，經過三相變壓器升壓/降壓，負載可以是單相或三相。





三相四線式

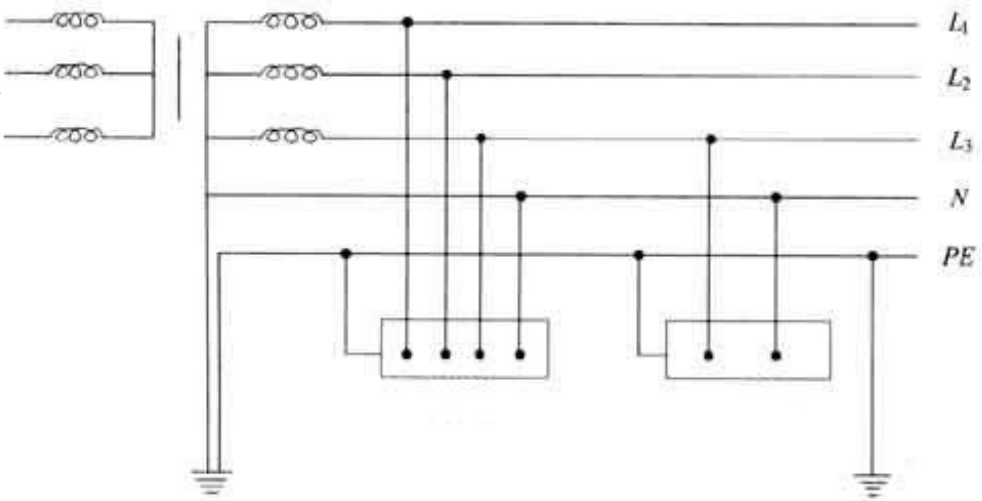
- 在低壓配電網中，輸電線路一般採用三相四線，其中三條線路分別代表A, B, C三相，另一條是中性線N。正常情況下中性線是無電流的，故稱三相四線式；
- 在380V低壓配電網中，任一相和中性線之間的電壓為220V；任二相之間的電壓為380V。



http://www.safetyinfo.com.cn/200711/anquan_53704.html=

三相五線式

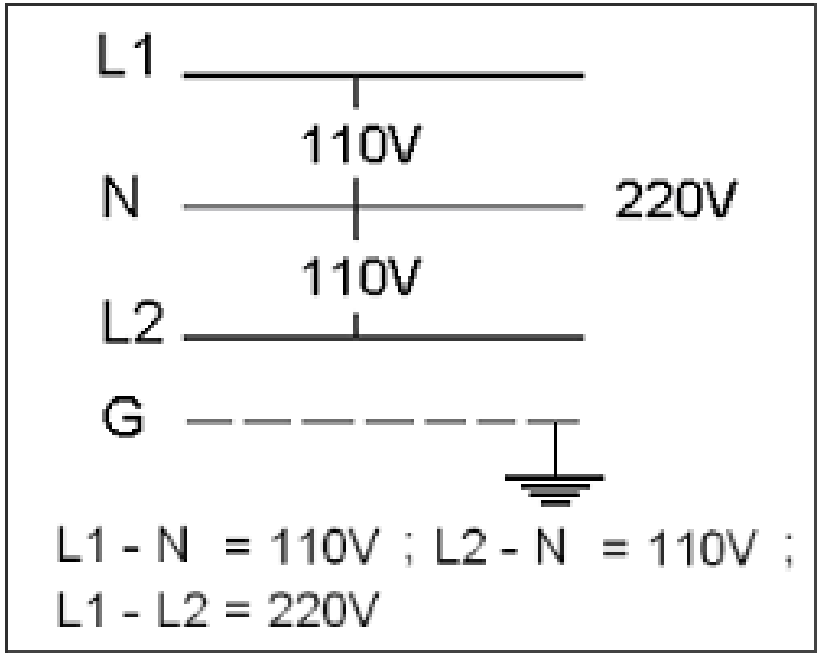
- 三相五式製是指A、B、C、N和PE線，其中，PE線是保護地線，也叫安全線，是專門用於接到諸如設備外殼等保證用電安全之用的。
- PE線在供電變壓器側和N線接到一起，但進入用戶側後不能當作零線使用，否則，就與三相四線製無異了。
- 不論N線還是PE線，在用戶側都要採用重複接地，以提高可靠性。
- 最好使用標準/規範的導線顏色：A線用黃色，B線用綠色，C線用紅色，N線用淡藍色，PE線用黃綠色。



http://www.safetyinfo.com.cn/200711/anquan_53704.html=

單相三線

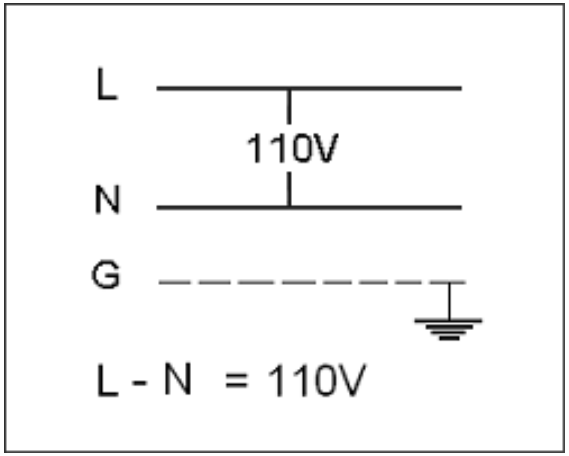
- 單相三線 110V / 220V。
- 兩條火線。
- 一條中性線。



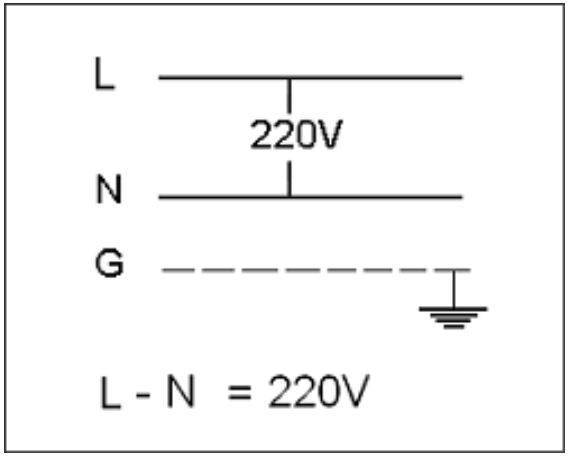
http://trac.nchc.org.tw/grid/wiki/wade/embedded/three-phase_electric_power

單相二線110V/220V

- 單相二線 110V。
- 一條為火線（電位交流變化，與中性線差 110V）。
- 一條為中性線（電位不變）。



- 單相二線 220V。
- 一條為火線（電位交流變化，與中性線差 220V）。
- 一條為中性線（電位不變）。



http://trac.nchc.org.tw/grid/wiki/wade/embedded/three-phase_electric_power

一度電

- 電量的計量單位為瓩時(KWH)通稱為「度」、一度電指1000瓦(W)的電器設備一小時所消耗（使用）的電能為一度或「1KWH」。
- 例如：一只10瓦小夜燈累積使用100小時、耗電為10Wx100小時=1,000WH=1KWH或稱為一度電。
- 歷年電價一覽表

年別	電燈	電力	平均電價
1990	2.4285	2.0487	2.1636
2000	2.5541	1.8918	2.1133
2010	2.9532	2.4583	2.6098

一度電

- 一度電大約等同於：
  - ·使用電熱水器15分鐘。
  - ·使用烘衣機48分鐘。
  - ·使用電磁爐50分鐘。
  - ·吹冷氣1小時。
  - ·使用電鍋1小時又15分鐘。
  - ·洗衣機運轉2小時又22分鐘。
  - ·使用電腦2小時又48分鐘。
  - ·玩Play Station III 3小時(含電視螢幕)。
  - ·使用除濕機3小時又30分鐘。
  - ·四顆傳統鎢絲燈泡亮4小時又6分鐘。
  - ·玩Wii 6小時又21分鐘(含電視螢幕)。
  - ·看電視7小時又6分鐘。
  - ·彈電吉他20小時。

常用電器耗電估計表

電器名稱	消費電力(W)	一個月使用時間估計（時）	一個月耗電量(度)	備註
電冰箱	130	12時x30日＝360	46.8	320公升
電鍋	800	30分x30日＝15	12	10人份
開飲機	800	2時x30日＝60	48	
洗衣機	420	30分x30日＝15	6.3	8公斤
冷氣機	900	5時x30日＝150	135	1噸
吹風機	800	10分x30日＝5	4	
除濕機	285	3時x30日＝90	25.65	16.6升/日
電扇	66	3時x30日＝90	5.94	16吋
電腦:主機+顯示器	250+120=370	5時x30日＝150	55.5	17吋螢幕
電視機	140	4時x30日＝120	16.8	28吋彩色
日光燈(20W)	25	5時x30日＝150	3.75	
省電燈泡	17	5時x30日＝150	2.55	

http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:kVZ-Mv2VvYoJ:www.tmm.org.tw/school/school-r-04.htm+%E6%97%A5%E5%85%89%E7%87%88+%E9%9B%BB%E9%A2%A8%E6%89%87+%E7%94%A8%E9%9B%BB%E9%87%8F&cd=1&hl=zh-TW&ct=clnk&gl=tw

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*2.1+(330-110)*3.02+(500-330)*4.05
  +(700-500)*4.51+(750-500)*5.1)*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*10%=548.18元
- 應繳總電費 =5481.8-548.18=4933元

- 底度 40
- 最低應繳=40x2.1=84元

省電比例級距	基本折扣率
0≦X＜5%	5%
5%≦X＜10%	10%
X≦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*2.1+(330-120)*3.02+(500-330)*4.39
  +(700-500)*4.97+(750-700)*5.63)*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*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=40x2.1=84元

省電比例級距	基本折扣率
0≦X＜5%	5%
5%≦X＜10%	10%
X≦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

http://www.taipower.com.tw/left_bar/QnA/electrical_bill_idea.htm

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 ~