

第八章 能源科技

8-1 發電原理

8-2 汽電共生

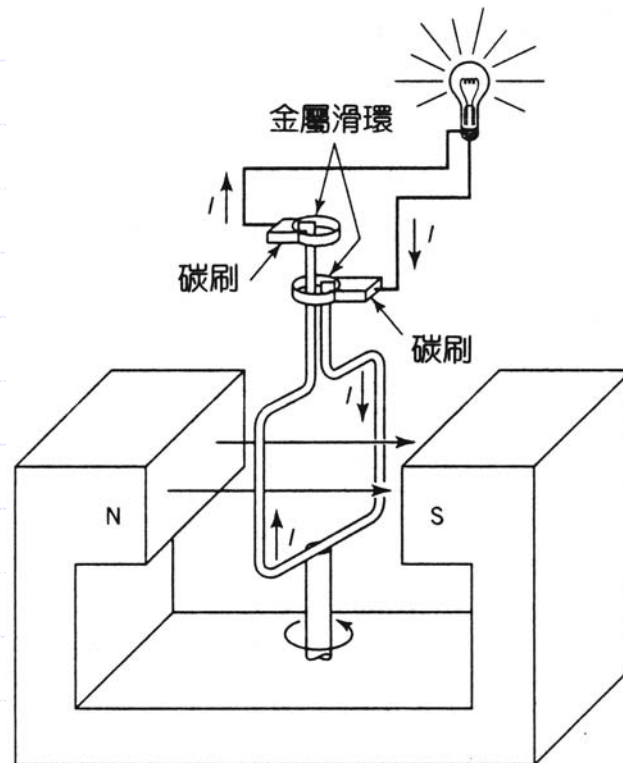
8-3 氣化複循環系統

8-4 燃料電池

8-5 氫能運用

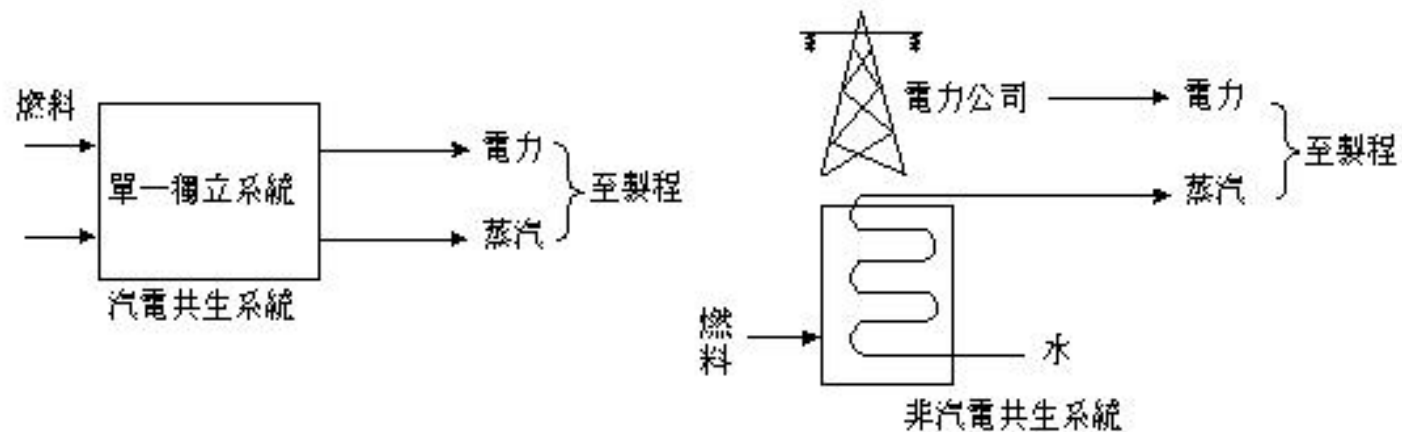
發電原理

當轉子在磁場中旋轉時，線圈內將產生感應電流以阻抗線圈在磁場中運動，換言之，將其消耗外力或是機械能以轉換成電能。



汽電共生

汽電共生系統係指在使用燃料或處理廢棄物的同一流程中能同時產生熱能（或蒸汽）及電能的能源利用方式。



電共生的優點：

1.
約能源

傳統系統所產生工業製程用熱能的效率約為75%，而傳統發電的平均效率則只有35%。因為汽電共生系統的效率一般約可達65~85%，因此使用汽電共生系統生產電力及熱能約可節省燃料10~30%。

· 減少環境污染

因為產生同樣數量之能量所需的燃料較少，故在同樣的熱能及電能使用量下，汽電共生設備所產生之污染較少。

電共生發電順序

頂循環

又稱為先發電循環，其乃將燃料燃燒所產生之熱能先用以發電，再利用剩餘之熱能供製程使用。

底循環

又稱為後發電循環，即燃料燃燒所產生之熱能先供製程使用，再回收廢熱產生蒸汽，推動蒸汽渦輪機發電。

氣化

氣化原理乃在高溫及不充分氧化劑環境下，使燃料與空氣（或氧）進行不完全或部份燃燒，甚至通入水蒸汽反應以產生可燃性氣體及部份焦油，而燃氣主要包含了一氧化碳、氫氣與部份甲烷，前兩者稱之合成氣。

氣化具有燃料多元性、發電效率高、用水量低、污染物排放量低及可生產其它化工副產品等優點。例如氣化技術應用煤炭做為燃料最為廣泛，但亦可應用於廢棄物、垃圾衍生燃料、石油焦、殘渣油及生質能等。此外，氣化系統可在燃氣燃燒之前，先將污染物移除，故其污染較燃燒程序低。

氣化爐形式

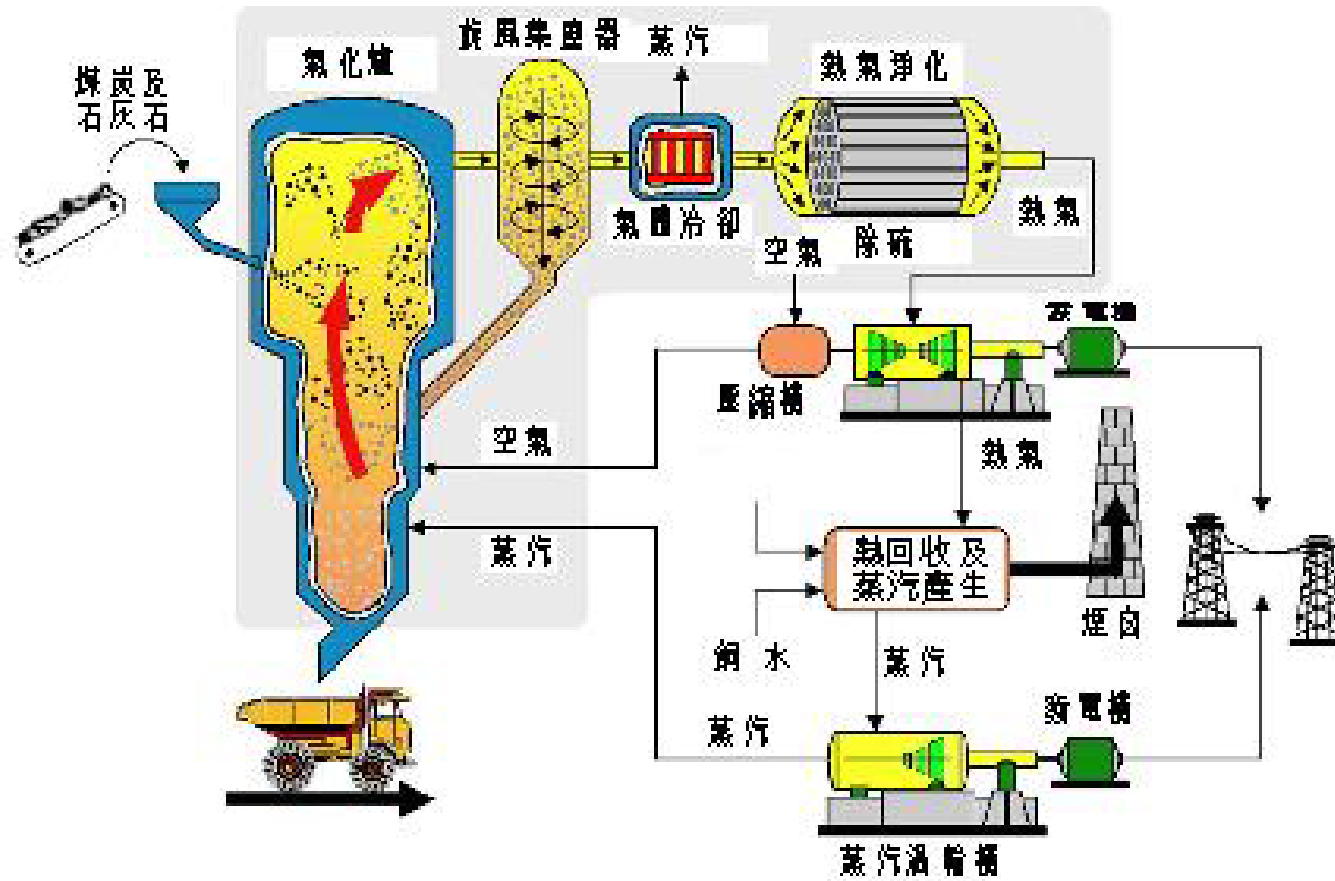
1. 固定床或移動床:通常煤與空氣的移動方向恰好相反，大粒徑煤由氣化爐上端輸入，而水蒸汽及空氣則由底部向上流動以加熱煤。
2. 流體化床:較高速反應氣體由底部向上流動以產生紊流。床內煤粒子僅佔一部份，其他粒子則有煤灰、沙、硫份吸附劑（如石灰石）。
3. 挾帶床或懸浮床:其乃將煤粉末化並直接吹送至爐中。由於其顆粒甚小，因此煤粉將懸浮爐中以進行氣化反應，並於高溫環境下於數秒時間內完成。

氣化複循環系統 (IGCC)

IGCC發電係將煤炭或重質油置於氣化爐中，還原轉化為合成燃氣CO、H₂及CH₄，經除塵、除硫和除氮後，再送至複循環機組當燃料發電，目前效率約達45%左右，較傳統燃煤發電的35%高出甚多。

IGCC主要設備包括煤炭供給系統、氧氣製造廠、氣化爐、煤氣淨化系統、熱回收、煤渣處理及複循環發電系統等部分。

氣化複循環系統 (IGCC)

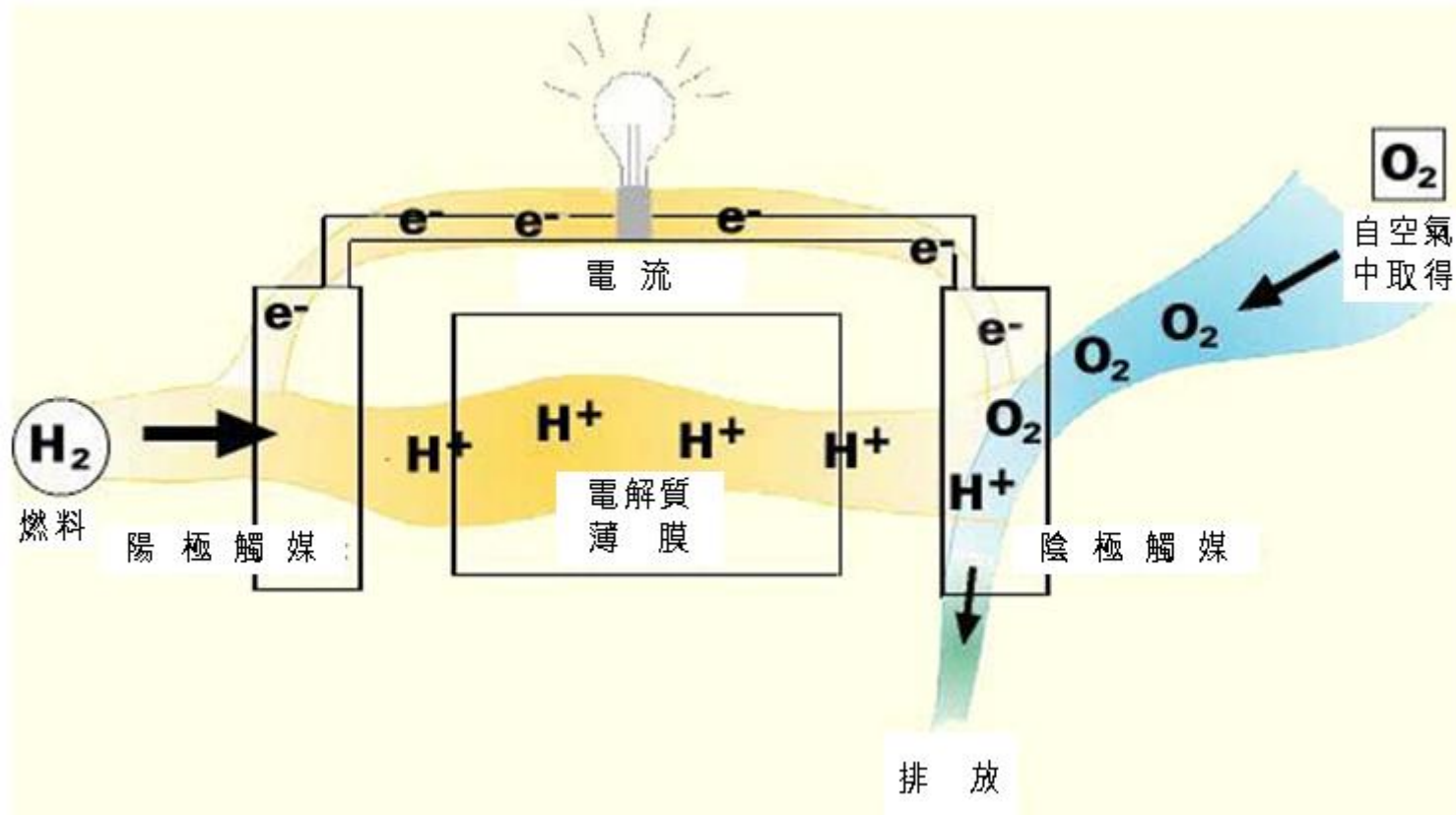


燃料電池

燃料電池有下列數項特色：

1. 能源效率高達50到60%，在實驗室尺度下甚至可達85%。若燃料電池以氫為燃料並應用於電動汽車，相較於內燃機直接燃燒氫氣之20%效率，燃料電池的能源效率高出數倍。
2. 燃料電池對環境的污染甚低，若以氫氣及氧氣為燃料，則產物為水，完全沒有污染。燃料電池可因應任何需求而設置在都市中任一角落。
3. 燃料電池的燃料來源甚為多元，如天然氣、氫氣、甲醇及生質氣等，而取得上述氣體的方式甚多，如來自發酵、氣化、沼氣及廢棄物掩埋場等。

燃料電池的基本原理



燃料電池的種類

1. 鹼性燃料電池(AFC)
2. 熔融碳酸鹽燃料電池(MCFC)
3. 磷酸燃料電池(PAFC)
4. 質子交換膜燃料電池(PEMFC)
5. 固態氧化物燃料電池(SOFC)
6. 直接甲醇燃料電池(DMFC)
7. 再生式燃料電池(RFC)
8. 鋅空氣燃料電池(ZAFC)
9. 質子陶瓷燃料電池等(PCFC)

氫能

在用途方面，氫氣除是化工業的重要原料外，近年來眾所矚目的燃料電池，其運轉重要燃料之一即為氫氣。以氫氣做為燃料電池的燃料不但發電效率高，且發電過程幾乎無污染。此外，在交通運輸方面，燃燒氫氣以做為汽車引擎動力來源目前亦深受汽車界研究發展的重視。事實上，早在1970年代美國太空總署就已利用液態氫作燃料以推進太空梭及其他火箭進入軌道。

氫氣來源

1. 最常運用的方式是以熱處理方式將化石燃料中的氫成分移出，而最常用的媒介是蒸汽，該程序稱為蒸汽重組。
2. 以部分氧化法產生，又稱為熱自動產生，其係將化石燃料置於限氧的環境中反應以產生氫氣，而後再將產生的氣體純化。
3. 以電解法將水電解，其將可得到高濃度的氫氣，而電解所需之能源則可來自再生能源或核能。
4. 以氣化或裂解等熱處理方式從生質物中取得氫氣，或是利用生物分解生質物的方法中產氣。