



我是發電王



什麼是天然氣？



① 英文名：Natural Gas（簡稱 Gas）

種族：氣體

② 地址：地殼岩層內

前世：動物

壽命：短、非再生

兄弟：石油

③ 流行原因：石油兄弟、好使好用





天然氣的形成

- ① 天然氣是一種碳氫化合物，多是在礦區開採原油時伴隨而出，過去因無法越洋運送，所以只能供當地使用，如果有剩餘只好燃燒報廢，十分可惜，現在有技術，可以將其液化處理，稱為「液化天然氣」。
- ② 所謂的「液化」就是把礦區出產的天然氣冷凍至零下 162°C ，使他成為一種無色、無臭的液體，體積也縮減為氣態時的 $1/600$ 倍，以便於儲存及越洋運送。



天然氣的旅行

我們已經知道大潭電廠是臺灣最大的天然氣電廠，那麼這個天然氣是臺灣自己生產的嗎？如過不是，那麼它是從哪裡來的呢？

公布答案~~



原來如此…



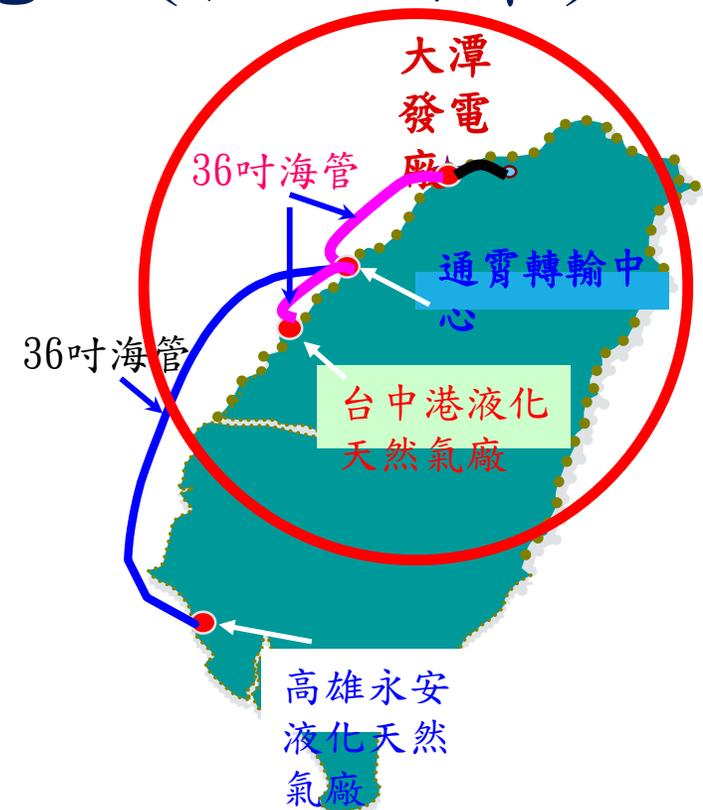
- ①臺灣地區所使用的天然氣，大多仰賴印尼、馬來西亞、卡達等國進口，但因天然氣單位熱值體積過大、運輸不易，「液化天然氣」則成為進口天然氣最佳的運輸方式，也就是剛剛所提過的方式，而大潭電廠的液化天然氣就是從卡達(位於阿拉伯半島上)進口。

* 請看下張圖片說明

原來如此...

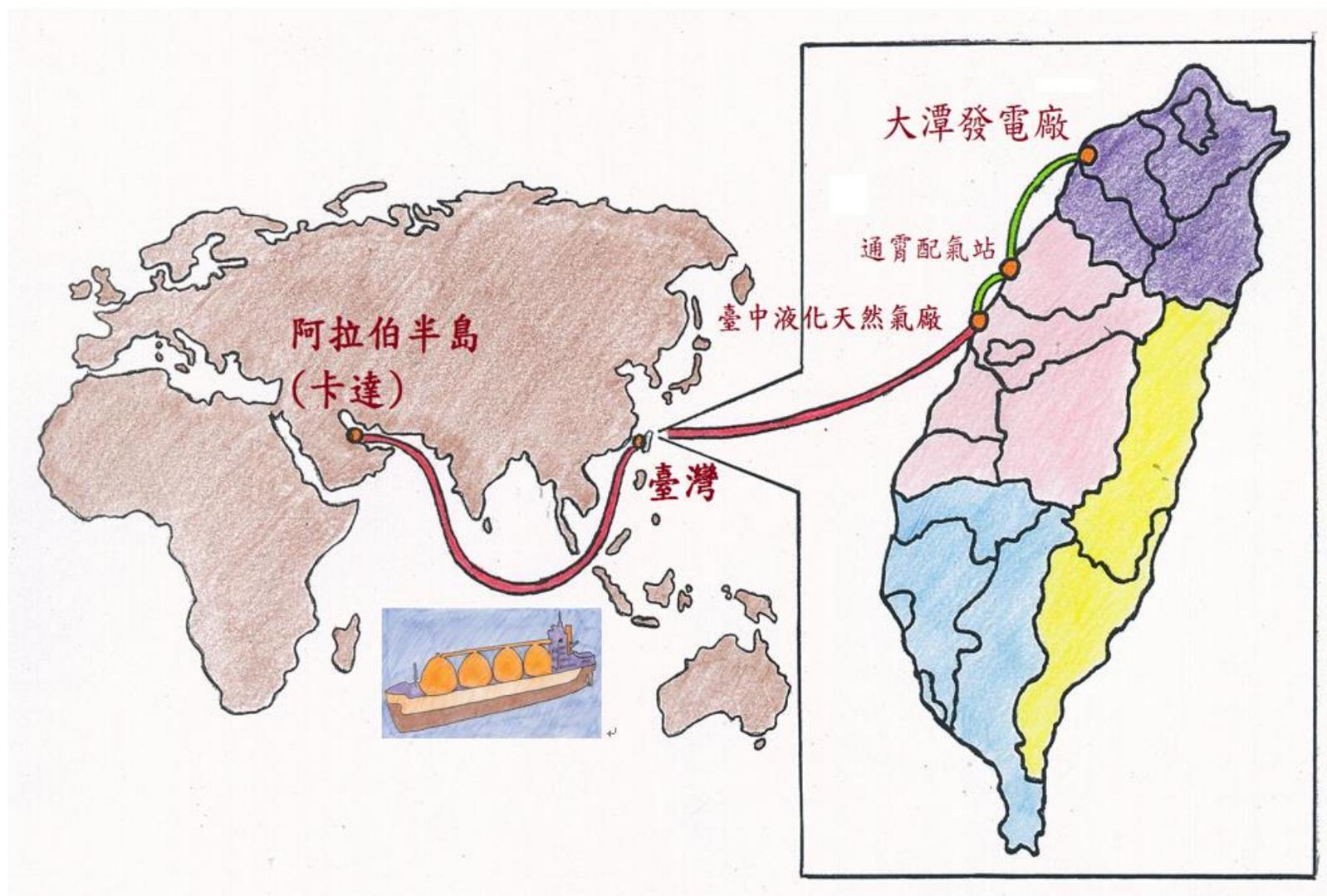


②液化天然氣須搭液化天然氣船運送至台中港接收站，再拉36吋海底管線運送至通霄配電站(位於苗栗)，最後才會到桃園大潭電廠處理。



備註說明：臺灣目前在中部和南部分別有一個接收天然氣的港口

「一張圖」重點整理一下...





火力發電的原理

火力發電的原理：「燃料→熱能→動能→電能」。台電公司的火力發電方式，依熱能轉換為原動機之機械能(即動能)，一般可分為：

- ① 氣渦輪機發電
- ② 汽輪機發電
- ③ 複循環機組發電
- ④ 柴油機發電。



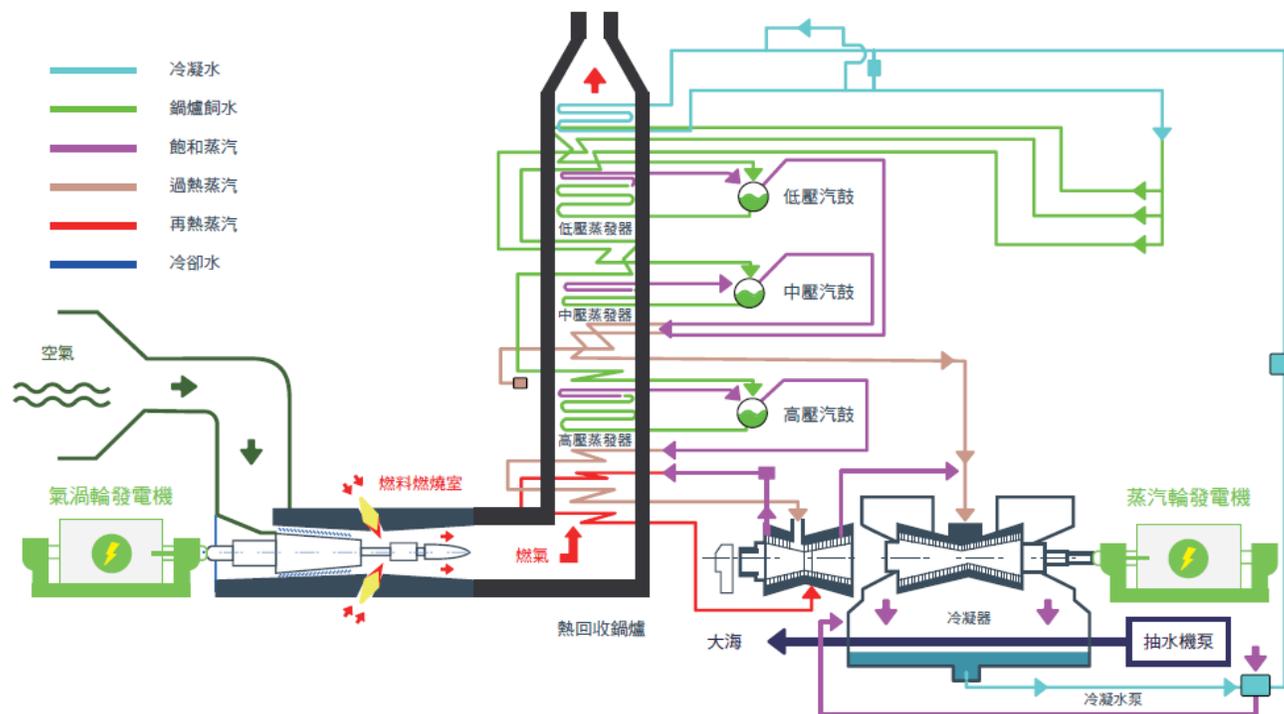
大潭電廠如何運用天然氣發電

- ①採取「複循環機組發電」，組合氣渦輪機與汽輪機而成的發電方式。
- ②先利用燃燒天然氣產生高溫高壓的熱氣，推動氣渦輪機帶動發電機發電後(第一次發電)，再利用氣渦輪機高溫排放之熱燃氣(約637度)，使其再經過熱回收鍋爐將水加熱成高溫高壓的過熱蒸汽，送至汽輪機帶動發電機再次發電(第二次發電)。



複循環機組的發電方式

複循環機組與傳統火力機組最大的不同，在於前端以數台氣渦輪機做功發電，再將餘熱送至鍋爐加熱產生蒸汽，推動汽輪機組做功再發電，是將熱能分兩階段轉換成電力輸出。



備註說明：

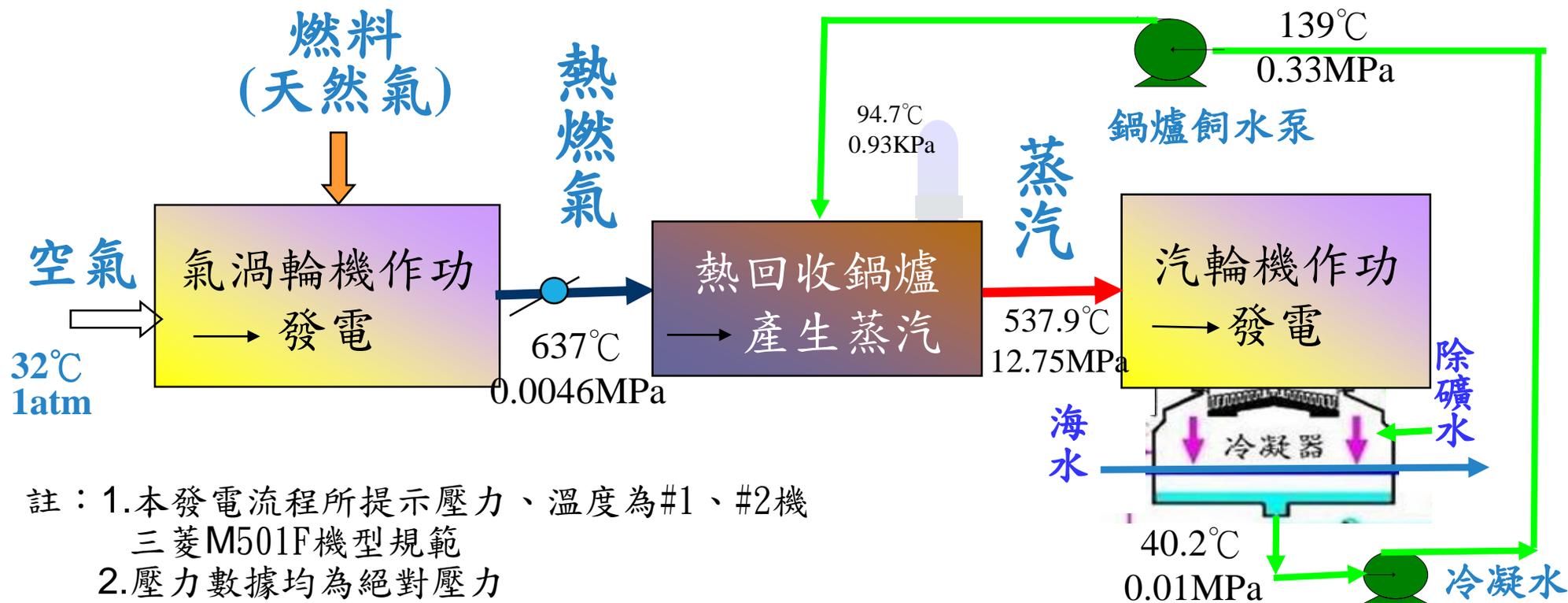
大潭電廠複循環機組發電流程圖

專業一點來說...

複循環機組發電流程簡介

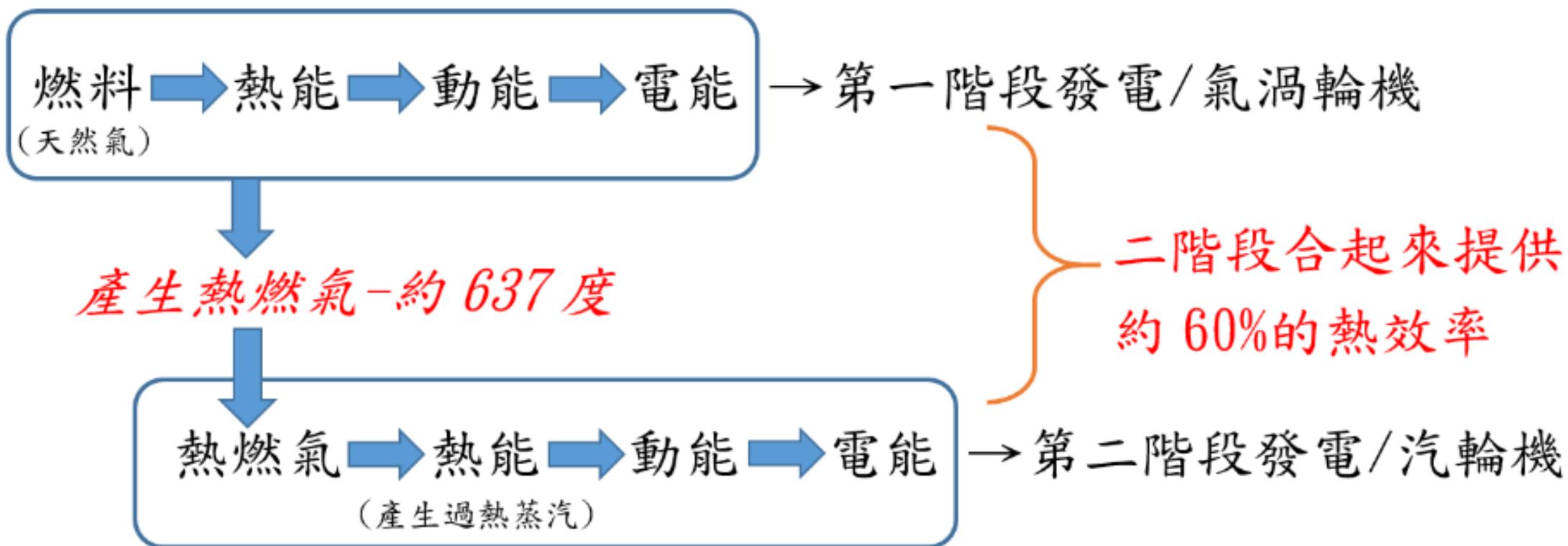
第一階段發電

第二階段發電



發電效率最高達**58.75%LHV**

「一張圖」重點整理一下...



* 舉例說明：若天然氣為 10 個單位，則在第一階段發電時只運用 4 個單位；經過第二階段發電再利用 2 個單位，

故兩階段共運用 6 個單位的熱效率。（故以複循環機組發電的方式發電量最大）



複循環機組的發電優點

此機組發電方式具有**高效率、起停快速、負載反應快**之優勢，並**以天然氣為燃料**，具**環保排放優點**(**低空氣污染物排放量**)，但**發電成本較**燃煤汽力機組及核能發電**高**，故在發電系統中，以扮演中載角色為主。(現在漸漸轉變為基載的角色)

(是餘熱回收再使用的概念，所以複循環機組的發電量大)

快問快答+賓果遊戲



遊戲規則說明：

1. 1組領取1張設計好的賓果卡(4x4)和白板筆。
2. 教師拿出提問卡，請各組依序派一名代表抽題並回答(共設計15道題目)，答對者可以選賓果號碼，最快連成一條線或二條線(視實際狀況)的組別獲勝，該組每人可以獲得一張集點貼紙。
3. 連線最少的組別踩腳踏車發電。



題目卡內容

配合教學原理，題目設計依組由淺入深，各組兼顧難易及問題範圍，設計以3(共3組)和5(每組5個人)為循環的概念(希望活動參與的時候沒有客人存在)，下面以顏色區分說明並附上答案。



題目 1~3

- (1) 天然氣的簡稱是什麼？(Gas)它是固體、液體、氣體中的哪一種？(氣體)
- (2) 天然氣從哪裡生產出來？(地殼岩層內)它的前世是什麼？(動物)
- (3) 天然氣的壽命是短還長？(短)它是再生能源還是非再生能源？(非再生)它跟汽油相同嗎？(不是，汽油是它的兄弟)



題目 4~6

- (4) 天然氣能否直接從產地運送？(不能)那要如何運送呢？(可以將其液化處理)
- (5) 液化處理後的天然氣，稱為什麼？(液化天然氣)
請問它有沒有味道呢？(它是一種無色、無臭的液體)
- (6) 如何將天然氣液化呢？(請簡單說明方式或過程)
(把礦區出產的天然氣冷凍至零下 162°C)



題目 7~9

- (7) 大潭電廠使用的的天然氣是從哪個國家生產出來的？
(阿拉伯半島的卡達)
- (8) 它搭乘哪一種交通工具運送到臺灣呢？(液化天然氣船) 天然氣來到臺灣後直接就送到大潭電廠嗎？(不是)
- (9) 它要先送到哪裡？(台中港接收站)再拉36吋海底管線運送到哪裡，最後才會到桃園大潭電廠處理呢？
(位於苗栗的通霄配電站)



題目 10~12

- (10) 台電公司的火力發電方式有很多種，大潭電廠的火力發電是採取哪種發電的方式？(複循環機組的發電方式)
- (11) 複循環機組結合哪兩種機組來發電？(組合氣渦輪機與汽輪機)
- (12) 先運用什麼方式來推動氣渦輪機帶動發電機發電？(燃燒天然氣)



題目 13~15

- (13) 接著爐水加熱產生蒸汽送至哪裡，讓其帶動發電機再次發電？(汽輪機)
- (14) 請簡述火力發電原理和複循環機組的發電方式。
(燃料→熱能→動能→電能)+(熱燃氣→熱能→動能→電能)
- (15) 請簡述此機組發電方式的優點(至少1點)。(具有高效率、起停快速、負載反應快，具環保排放)