

2022 年【全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

大專/社會組 科學文章表單

文章題目：

文章內容：(限 500 字~1,500 字)

斯特靈引擎 (Stirling Engine) 又名熱空氣引擎，是一種高效率的能量轉換裝置，在西元 1816 年由蘇格蘭牧師史特林(Robert Stirling) 所發明斯特林引擎屬於外燃引擎，只要熱源溫度夠高無論是使用太陽能、廢熱、核原料、牛糞、丙烷、天然氣、沼氣 (甲烷)、丁烷與石油等燃料，皆可使其運轉，不同於必須使用特定燃料的汽油引擎、柴油引擎等內燃引擎。

史特林的構造是由封閉的汽缸、移氣器、活塞、連桿、曲軸、飛輪所組成的，熱能是由外部傳到汽缸，將汽缸內的流體加熱，此時會產生高壓使活塞向上移動，當活塞移到上時點，同時移氣器將空氣往上帶使始空氣降溫，此時氣體會因為降溫而收縮，讓活塞往下移動作連續不段的循環，由於只有一氣器和活塞是無法作動的，必須靠連桿將動能傳到連接屈軸的飛輪做貫性運動。

史特林引擎所使用的原理基本上就是空氣受熱會膨脹，膨脹之後遇到冷空氣後又收縮，此時如果我們在一個容器中加入一個可自由活動的活塞，放進去之後我們在此容器的下端加熱並且在上端冷卻，其實只要上下兩端有溫差就可以了，接著空氣或因下方加熱而膨脹上升推動活塞，當空氣膨脹後碰到上端的冷空氣又遇冷收縮，這樣就形成一個簡單的循環。

上端冷卻的地方有一動力活塞，動力活塞在體積變化中運轉，並帶動輪子旋轉；另外，內部活塞用來移動氣體，此時在內部活塞和動力活塞各連接到某轉軸上，這兩項要維持 90 度的相位角。

若內部活塞在最下方，空氣會開始被加熱膨脹因而動力活塞要向上移動，當動力活塞逐漸到達最高點，由於內部活塞和動力活塞要維持 90 度的相位角，因此帶動內部活塞逐漸下降，使得大部分空氣位於冷空氣區，此時上方空氣會開始遇冷要收縮，動力活塞會開始下降，相同的當動力活塞逐漸到達最低點，由於內部活塞和動力活塞要維持 90 度的相位角，因此帶動內部活塞逐漸上升，使得大部分空氣位於熱空氣區，如此一來便可以使這個系統開始轉動。但由於當他在 90 度角受到最大的力開始旋轉後，受到的力量會越來越弱，以致於這個系統可能會沒辦法順利轉完一整圈，此時就必須要加上一個名為飛輪的東西來幫助他順利轉動，如果有了飛輪的配重後，就可以幫助此轉軸受力，因為飛輪有一個慣性使它可以繼續轉動。

由於是使用外部熱源，因此只要是能夠產生熱，皆可用來做為推動的能源由於史特林引擎具有前述之熱源多樣化的特性，史特林引擎的動力來源可以不需經燃料所產生的熱能來運作，因此商船上的廢熱能足以使史特林引擎來運作發電，這將能讓船上的引擎發揮到最大的效用，雖然史特林引擎常被歸類於外燃機，但實際上只要能夠產生溫差就能夠成為運作的能源，因此使用低溫流體，如乾冰、或冰水，同樣可使史特林引擎運作，由於史特林引擎的外部熱源與工作氣體是分開的，因此沒有燃燒廢物堆積於內部的問題，讓潤滑油的使用較持久，運作的壓力與溫度比蒸氣引擎或內燃機引擎要低且安全的多，因此引擎強度與重量不需要很要求，比起其他引擎，史特林引擎的構造較簡單，不需要閥門、化油器等機構

參考資料

<https://zh.wikipedia.org/wiki/斯特灵发动机>

<https://web.phys.ntu.edu.tw/gphyslab/modules/smartsection/itemafa0.html?itemid=17>

<https://www.shs.edu.tw/works/essay/2012/11/2012111612193053.pdf>

<https://blog.xuite.net/amu390/CYWBCC/69559715>

註：

1. 沒按照本競賽官網提供「表單」格式投稿，不予錄取。
2. 建議格式如下
 - 中文字型：微軟正黑體；英文、阿拉伯數字字型：Times New Roman
 - 字體：12pt 為原則，若有需要，圖、表及附錄內的文字、數字得略小於 12pt，不得低於 10pt
 - 字體行距，以固定行高 20 點為原則