

# 高效率能源的利用

## 高中教師組物理

省立桃園中學

製作：邱 坤 龍

- 一、主題：利用低內能的甲酸甲酯代替高內能的水作為蒸汽機原料，常溫下藉著太陽熱能產生動力，或利用小規模地熱，核能發電場排出之高溫廢水使甲酸甲酯產生高壓蒸汽，發動蒸汽機，非但效率高，且可在低溫下操作。
- 二、動機：吾人常見百貨店的櫥櫃裏，放著一隻不分晝夜連續叩頭的唐老鴨，但您曾留心到那隻不具馬達、磁鐵……等，何以能有動力使其上下運動呢？那正是啓發我作此研究的動機——研究低沸點（內能）物質的工作能力。那唐老鴨的肚子裏正是裝著這種液體，利用其沾濕外壁的頭部與乾燥外表的肚子之間溫度差所造成蒸汽壓差落，將液體由肚子推擠到頭部，重心上移則叩頭不已，這種蒸汽壓差落所造成的動力如此大，必有賴於此種液體在常溫下有很大的蒸汽壓，且其蒸汽壓隨著溫度之改變量很大者，此即低沸點的液體，既然這高壓蒸汽是很好的動力來源，且因低沸點的液體只須極少熱能，即可沸騰氣化而發動蒸汽機，故太陽能、地熱、高溫廢水就可派上用場，而此種液體的回收亦屬容易，因此不必浪費能源燃料，或用極少燃料就可獲得動力來源，在此世界能源匱乏之際，世界各國無不投下巨資研究新能源，如地熱、太陽能、海水溫度差，糞池沼氣、風車……等，均為人所研究過，但却未有人善加利用低沸點液體的莫大功能。

### 三、原理：

(一)低沸點液體之莫耳氣化熱小可節省燃料：甲酸甲酯的分子內能小，故沸點很低，莫耳蒸發比水少了 3 千卡，這種內能全無用在作功上，故全屬浪費，因為蒸汽機排氣時仍為氣態分子，尚含有蒸發熱，却排廢在大氣中，這種能源的浪費應儘可能的減低，則用甲酸甲酯每莫耳可比水節省 3 千卡熱能。此可根據熱力學第一定律獲得解釋。

(二)熱力學第一定律的解釋： $q = \Delta E - W$ 。

若兩者所做的功 ( $W$ ) 相同時，因為水吸收熱量花費於內能 ( $\Delta E$ ) 者多，甲酸甲酯者少，因此作功相同時，甲酸甲酯只需較少的熱供應，反之，以同樣的熱供應下，甲酸甲酯所做的功必較多。

(三)求溫度  $100^{\circ}\text{C}$  時甲酸甲酯的蒸氣壓：以求得在水沸點時甲酸甲酯所能做的功。

(四)在  $100^{\circ}\text{C}$  時甲酸甲酯所能作的功與水之比較。

(五)甲酸甲酯的回收：因為甲酸甲酯不像水一般取之不盡，用之不竭，故以此為原料的蒸氣機必要有回收甲酸甲酯的裝置，不可有所流失。而甲酸甲酯沸點為  $32^{\circ}\text{C}$ ，不至於太低，恰可用較低溫的流水，如  $25^{\circ}\text{C}$  左右的海水或河水即可將它冷卻收回。

(六)據熱力學第二定律。

(七)熱傳導定律。

五、功用：高效能的能源利用，和普通引擎無法利用之能源的加以利用。

(一)由原理中所述，若以此取代水做為蒸氣機的原料，則只需水的 67% 的能源，卻可能發揮水的 235% 的作功能力，因為消耗於分子間的內能大為減少之故。

(二)太陽能的利用：根據目前一般太陽能的研究均以光電板的光電效應，當然其效率很好，但是光電板的整修費用卻太過昂貴，且無法擴大利用太陽能，因為太陽能的吸收與被照射面成正比，因此在廣大面積上決無法全用光電板，若改用此實驗的模型，則可將光約略聚合於受熱板上，此種費用均不高且可大量生產，只要太陽光能使受熱器溫度升至  $32^{\circ}\text{C}$  以上，即可將甲酯氣化成功能 ( $W = P \Delta V$ )。

(三)地熱的利用：通常地熱需要相當龐大的威力才有其經濟價值，發動蒸氣機，若改換以甲酯為原料，則可望小型的地熱便能發揮其作功的效能。

(四)消滅環境污染，充分利用廢氣能量：核子發電廠中需排出大量的高溫廢水，這些高溫廢水若注入河中，則河中魚類、生物、植物，均將遭殃，排入大海中亦會使淺水魚類無法生存而移居，均造成嚴重的環境污染，而且浪費熱能甚巨，若將這些高溫廢水，用以把甲酯氣化，則水溫便可降低且可獲得大量的作用功能力，因此既消滅了環境污染，也取得了無價之寶的廢能。

六、結論：在此能源匱乏，環境污染之際，若能將此一構想更進一步的改進，相信可獲一舉二得之效果，據我初部研究已發現其可靠的經濟價值，同時正研究其改進蒸發回收整修，也就是說能將此低位能的物質加以有效利用，則其效果將不亞於風車，光電板，海面海底溫度差……等能源利用。