

農業機械淺說

四行程汽油引擎

鄔清標

假設我們雇用甲、乙二人作插秧工作，每天工資都是五十元，但甲每天可插秧一分地，乙可插秧八厘地，那麼很明顯，甲的工作效率比較高。如果，甲的工資一天需要一百元，一天可插秧一分地，而乙的工資一天仍舊五十元，而他一天可插秧八厘地，那麼就不能冒然地說甲的效率比乙高了。

第一個情形，無論是要比較一天的工作量或比較每厘地的工作成本，甲的條件都比乙好，所以我們可以斷定甲的效率比乙要高。但是第二個情形就稍為不同，假若要比一天的工作量，我們還是認為甲的工作效率比較高。但如比較每厘地的工作成本，就乙要比甲來得經濟。

引擎的熱效率

要比較引擎的效率，通常是以加進去的油料，所應該產生的工作量，跟引擎實際所作的工作量來作比較，而稱為「引擎的熱效率」。因為汽油及柴油，在引擎的燃燒室內產生燃燒爆炸時，每公斤的油應該會產生一、〇〇〇千卡的熱量，這些熱量就使混合氣產生膨脹壓力而推動活塞，使曲軸產生回轉動力。

一馬力的動力，如果換算成熱量，就應該等於每小時六三〇千卡的熱量，所以十馬力的引擎，每小時應消耗 $630 \times 10 = 63,000$ 公斤的燃料。

實際上，一部柴油機每小時消耗〇·六公斤的油量時，其所能產生的馬力，可能只有三至三·五馬力，這就說明，雖然這部引擎已消耗了相當於十馬力的油料，但它實際上只能產生三到三·五馬力，所以它的熱效率只有三〇至三五%。汽油引擎的熱效率較低，只有二〇至二五%。

壓縮比與熱效率

正常情況下，壓縮比愈高，引擎的熱效率也愈高。因為，混合氣在大氣壓之下（每平方公分一公斤的壓力）不另加壓力使其產生燃燒爆炸時，將會發生每平方公分四公斤的壓力，來推動活塞。如預先加以每平方公分二公斤的壓力，則燃燒爆炸後，混合氣將會產生每平方公分八公斤的壓力，所以減去預先所加的二公斤壓力，仍舊還有每平方公分六公斤的壓力作用在活塞上。

由此可知，同一分量的混合氣，預先加以壓縮，使其減少體積，增加

壓力之後，再使其產生燃燒爆炸，將會比不加壓力而產生燃燒爆炸時，所發生的壓力來得大，因此引擎的壓縮比愈高，它的熱效率也愈高。

汽油和柴油不同

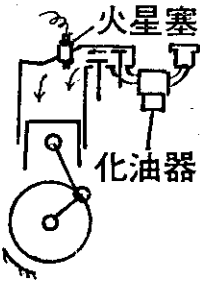
柴油引擎的壓縮比，約在十五至二十二之間，其熱效率約在三〇至三五%。汽油引擎的壓縮比約在七至一〇之間，熱效率約在二〇至二五%。

為什麼汽油引擎的壓縮比無法提高，主要原因是由於油性的不同，柴油的粘性較大，可利用燃油噴嘴，將柴油加壓至每平方公分一〇〇至一二〇公斤而經過噴嘴，噴進高壓熱空氣中。柴油引擎在吸氣行程，只要吸入新鮮空氣，而不同時吸入油氣，因此在此壓縮行程當中，可以盡量加大壓力，在噴油以前，絕不會發生爆炸。汽油的情況就不同，汽油的粘性很低，揮發性也大，要用燃油噴嘴加壓，噴射非常困難，用吸氣法把汽油吸至空氣的氣流中，變成混合氣比較簡單。因此，汽油引擎的加油方法，不採取噴油法，而是利用進氣行程的吸氣作用，把空氣跟油氣一齊吸入燃燒室中，如此要增加其壓縮比就相當困難。以下就順其循環作用，加以說明。

(1) 吸氣行程

汽油引擎吸入混合氣

吸氣行程：汽油引擎在吸氣管中，裝有化油器，當進行中，被



吸入的空氣，經過化油器，就將汽油吸上，而成爲混合氣進入燃燒室中。(2) 壓縮行程：被吸入燃燒室中的混合氣，在壓縮行程中，體積被壓縮小，壓力及溫度均增高。這時，如果按照柴油機機體的壓縮比，溫度會達攝氏六〇〇度，而汽油混合氣的自然發火溫度，約在攝氏三〇〇度至三五〇度，所以活塞尚未到達上死點以前，就已經提早着火，如此一來，引擎就會發生倒轉。

因此，活塞還沒到上死點以前，燃燒室內混合氣的溫度，決不可超出自然發火的溫度，所以只好降低壓縮比，使混合氣溫度降低到自然發火溫度以下。

汽油引擎的壓縮比，約在七至一〇之間，混合氣被壓縮到上死點時，其壓力約爲六至八公斤/平方公分，溫度約爲攝氏二五〇度至三〇〇度，已經很接近自然發火溫度，但尚不致着火。

(3) 動力行程：在壓縮行程接近完成時，燃燒室內已經有油氣，所以不必再噴油，但是燃燒室內的溫度未能達到自然發火溫度，必須設法補充。

因此，汽油引擎必須具備點火裝置，而在壓縮行程快要完成時，用電火花向混合氣點火，被點火的混合氣所產生的火焰，傳達到整個燃燒室而引起爆炸時，活塞也已經超過上死點，所以混合氣爆炸所產生三〇公斤/平方公分的壓力，就可順利地將活塞推到下死點。混合氣的燃燒爆炸溫度，約爲攝氏一五〇〇度。

(4) 排氣行程：汽油引擎的排氣動作跟柴油機相同。