

# 臺灣曳引機酒精燃料

## Alcohol as the Tractor Fuel in Formosa

沈 國 文 Shen Kou-Wen

The internal combustion engine is primarily used gasoline fuel on the spark ignition unit. A substituting means of gasoline was experienced here that the straight alcohol as the motor fuel performs the same function as gasoline does, only a little trouble at cold starting. Alcohol is a market of waste agricultural products, and also one of sugar mill's by products in Taiwan. There are a great number of blending agents for alcohol and gasoline that has been developed positively where gasoline is imported. The heating value of mixture of gasoline-air VS alcohol-air is nearly equal and no difference upon the engine performance. Taiwan Sugar Corporation, the biggest one among the tractor possessors runs her tractors on ethyl alcohol fuel of 192-proof, and almost 200 unit of tractors is of AC-WD45 type of which the actual average value of fuel consumption was been used as the model under investigation.

It is impossible that the thermal efficiency of a spark ignition engine of compression ratio 6.5:1 can reach more than 30 per cent from these data of fuel consumption which is much over the standard level. As we check model power by the SAE formula.

It is but three quaters of rated engine horsepower of AC-WD45 type tractor. I dare say that the tractor makers have not gotten too much experience to justify the alcohol as the fuel to his gasoline engine. Further study ought to take to improve the tractor in order to use alcohol as its fuel.

### 一、緒 言

燃料使引擎發生動力，汽油輸入燃料缺乏的國家更為嚴重，所謂「一滴汽油，一滴血」希望研究代用汽油之燃料，節省外匯，酒精為農產品，臺灣於日據時期即用以代替汽油作為引擎之燃料。且因本省地處亞熱帶發動引擎全無困難，汽油僅限於軍用，普通酒精可分為兩種，一為木精或稱甲醇，一為乙醇，前者蒸餾木材或於高溫高壓下，由水煤氣及氫氣利用觸媒劑合成，後者用穀類或樹薯類醱酵或硫酸及其他無機酸吸收乙烯，次後加水分解而成，臺灣多半利用糖業副產品糖蜜或一小部份利用樹薯粉醱酵製成乙醇，普通產量約當原料中所含澱粉量之80~83%，由於單位重量甲醇發熱量僅及乙醇之73%，故一般引擎燃料都採用乙醇，或與汽油混合參用。

### 二、酒精汽油參合燃料

為期節省汽油，常於汽油中參合酒精，純酒精時可與汽油任意混合，然因酒精易從空氣中吸收水份，若達4%以上時，如無參合劑即難與汽油混合，不過倘若酒精含量大於汽油時，亦即超過50%時，兩者亦能混合，應用參合劑前人已有研究，如蓖麻仁油、苯、甲苯、醚、丙酮、異丙醇、正丁醇、異丁醇、戊醇以及其他高級醇類等均可應用防止酒精與汽油混合後分離。

### 三、酒 精 燃 料

酒精辛烷值高，適於高壓縮比引擎，可增加引擎有效壓力及熱效率，而使引擎單位重量出力增大，由於酒精燃燒所需空氣量較少，故能增大引擎體積效率，燃燒較為安全，排氣溫度較低，滑潤油箱不易稀釋，而酒精單位發熱量低，制爆性有隨引擎溫度增高而劣化，貯藏時容易吸濕，對於輕金屬合金機件易生腐

蝕，又能溶失油漆，加之酒精黏度較高，通過管路阻力均為不利之點。

#### 四、酒精與汽油燃料

甲醇、乙醇及汽油之發熱量為 5330，6375 及 10,500kcal/kg 比值約為1:1.2:2，若相同發熱量其體積比汽油為1、甲醇約為1.5、乙醇約為1.4，單位混合氣體之發熱量汽油空氣為 878kcal/m<sup>3</sup>、甲醇空氣為937kcal/m<sup>3</sup>及乙醇空氣為 866kcal/m<sup>3</sup>。三者大概

| 作業類別 operation             | 酒精消費量 AlcohoL./hr. | 工作量 Work done. ha./hr. |
|----------------------------|--------------------|------------------------|
| 耙作 Harrowing               | 9.3                | 0.915                  |
| 耕作 Plowing                 | 11.2               | 0.24                   |
| 造畦 Ridging                 | 10.8               | 0.434                  |
| 壅土 Hilling                 | 11.0               | 0.715                  |
| 中耕 Cultivating             | 8.0                | 0.813                  |
| 埋綠肥 Green manure burying   | 9.2                | 0.24                   |
| 開畦 Ridge-bursting          | 10.3               | 0.543                  |
| 間株 off-barring             | 9.7                | 0.39                   |
| 心土耕作 Sub-sailing           | 9.0                | 0.223                  |
| 底軟 Furrow-bottom softening | 9.3                | 0.67                   |
| 無荷行車 Trauelling            | 6.0                | 14km/小時                |

#### 六、酒精燃料與引擎出力

以臺糖公司最多之 AC-WD45 型曳引機說明，其規格以下

|             |                               |
|-------------|-------------------------------|
| 壓縮比         | 4.5:1                         |
| 拉桿馬力        | 40.01                         |
| 汽缸口徑 (吋)    | 4                             |
| 衝程 (吋)      | 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> |
| 汽缸數         | 4                             |
| 轉速 (r.P.m.) | 1,400-1,700                   |

根據上節燃料消費資料，諸作業之熱效率均在30%以上，較諸美國汽油引擎每馬力消費0.75磅汽油之標準，其熱效率平均約為17%，幾達兩倍或兩倍以上，又田間作業效率美國標準約為75~90%，上節耕作

相似，對引擎運轉性能全無差異，由於後者適用高壓縮比之引擎，熱效率高，故能節省燃料用量。

#### 五、曳引機應用酒精燃料

臺灣糖業公司蔗田耕作，大規模應用曳引機，總計約有 500 台左右，燃料使用該公司副產品 192 度 (proof) 酒精，田間作業酒精消費量可以最多之 AC-WD 45型曳引機約占200台份為代表

較低僅達55%。

又依據 SAE 估計引擎馬力之公式

$HP = D^2 LNR / 16,500$  代入 AC-WD45 型曳引機之數值，則其引擎馬力為 24.44~29.10，僅約其所標拉桿馬力之75%。

酒精氣化潛熱較汽油為高，汽油引擎直接引用酒精，該AC-WD45型曳引機製造廠艾禮氏廠僅將部份排氣管外繞進氣管而達預熱進氣作用，或因混合氣體密度降低，減小引擎體積效率，曳少機出力較小，現場使用情形相符，以引擎壓縮比 4.5:1 不可能因用酒精而熱效率增高兩倍，相反由於引擎設計較差，未能達到額定馬力，或有另行設計研究酒精專用氣化器之必要，發揮引擎之最大效能。

### 新 書 介 紹

本會正會員沈國文先生著有「農用曳引機」一書，現已出版，全書共11章計52頁。此書先述原理，繼之說明曳引機之種類、選購、駕駛與修理等。簡明扼要，為實際參加農墾工作者之良友。定價每本10元，如本會會員購買僅收成本費新臺幣5元。購買處：桃園龍潭石門水庫大堤處 沈國文先生。