

出國報告(出國類別：研討會 )

## 生質酒精輸儲管理研討會

服務機關：油品行銷事業部基隆儲運處

姓名職稱：劉豐盛

派赴國家：泰國、新加坡

出國期間：98年11月22日-98年11月27日

報告日期：99年1月25日

## 摘 要

目前本公司配合能源政策於市場上提供 95E3 酒精汽油，該發油作業自 96 年 9 月起由基隆儲運處石門供油中心負責摻配發油，由於生質酒精的生產及儲放過程，極易吸收水分而造成含水量超過規範值(本公司生質酒精含水量規範 0.5%(v/v),max,ASTM E1064)，將不符於摻配酒精汽油的標準，除影響供應市場之發油作業及品質外，也產生了處理未符規範之酒精脫水作業及斷油所衍生的成本。

此外也利用研討會機會與供應廠商經驗交流，以了解代理商、供應商的交易流程，以維整個採購進料作業之順利進行。

## 目 次

壹、目的.....	4.
貳、過程.....	5.
叁、心得.....	9.
肆、建議 .....	19.

## 壹、目的

此次受邀參加由進口生質酒精之新加坡代理商(CommodityTrade/Citus)籌辦和泰國生質酒精供應廠商 Petro Green 及 Ekarat Pattana 共同舉行「生質酒精輸儲管理研討會」，會中進行有關酒精儲放之經驗與技術交流，藉以參考提升本中心儲放生質酒精維持品質之能力；期望成效能尋求更理想儲存生質酒精的方法及技術，以控制本中心生質酒精儲槽新收合格酒精於 6 個月內其含水量維持在 0.5%(v/v)以下，以確保酒精符合酒精汽油摻配的規範標準。這就是此次出國參加研討會計劃書中所揭之目標：交流研討、擷取生質酒精之相關輸儲技術，加強本中心酒精儲槽設備之管理與維護，確保酒精之品質。

## 貳、過程

### 出國業務參訪行程表

98 年 11 月 22 日 - 98 年 11 月 27 日

預定起迄日期	天數	到達地點	地區等級	工作內容
98 年 11 月 22 日 (星期日)	1	台北-泰國	199	啟程
98 年 11 月 23、24 日 (星期一、二)	2	曼谷	199	參加兩個酒精供應工廠 Petro Green 及 Ekarat Pattana 之「生質酒精輸儲管理研討會」
98 年 11 月 25 日 (星期三)	1	泰國-新加坡	199	曼谷飛往新加坡
98 年 11 月 26 日 (星期四)	1	新加坡	199	拜訪貿易商 (Commodity Trade/Citus) 公司
98 年 11 月 27 日 (星期五)	1	新加坡-台北	199	回程
以上計 6 日行程				

第一天: 98 年 11 月 22 日

上午 07:00 與堃聚公司林俊呈及曾柏軒先生於桃園國際機場會合，08:30 搭乘長榮航空公司 BR211 班機飛往泰國曼谷，午後抵達泰國蘇汪納蓬國際機場，隨後入住曼谷市區飯店。

第二天: 98 年 11 月 23 日

08:00 由 Petro Green Company 銷售經理 Ms.Chavewan Taechataratip 及新加坡代理商楊振強先生等陪同，驅車前往 Petro Green Company 於 Kuchinarai 新設之酒精工廠，該廠是由法國技術支援監造，於 2008 年一月開始運轉生產酒精，車程離曼谷約 2 個小時，10:30 抵達後隨即進入會議室，會中首先由該廠廠長介紹酒精生產流程及輸儲管理，接著與泰國生質酒精廠商代表及專家進行相關議題的研討與經驗交流。Petro Green 及 Ekarat Pattana 兩家生質酒精生產工廠，其主要都是以甘蔗/糖蜜(Molasses) 為原料，生質酒精日產量各約 200,000 公升/日。下午安排廠區參觀，包括蒸餾設備，酒精儲槽、品質檢驗室等至 16:00 結束離開，驅車返回曼谷飯店。



筆者(左三)與參會人員合影



Kuchinarai 廠廠長(中間)於研討會中簡報



Petro Green Company Kuchinarai 廠生產生質酒精主要的原料糖蜜(Molasses)來自於鄰近農地的甘蔗作物



該場生產的無水酒精可達 99.9 % Vol.

第三天：98 年 11 月 24 日

08:00 於飯店大廳與 Ekarat Pattana Co.,Ltd. (EPC) 銷售經理 Sivanat 及 Ms.Tassana 會面，驅車前往 EPC 位於 Nakhonsawan 之酒精工廠，車程約 2 個半小時，10:40 抵達參加研討會，首先聽取 EPC 廠方人員的簡報，接著與泰國生質酒精廠商代表及專家進行相關議題的研討與經驗交流。下午同樣是安排廠區參觀，該廠生產生質酒精的原料也是糖蜜(Molasses)，Molasses 從一岸之隔同

是 EPC 關係企業 Kaset Thai sugar factory 利用管線取得，一般也作為因應泰國糖價之高低，以生產酒精或糖來做產量之調節，其所生產之燃料級無水酒精純度達 99.85% Vol. 參觀廠區包括蒸餾設備，酒精儲槽、品質檢驗室等至 16:00 結束離開，驅車回曼谷飯店。



EPC 酒精工廠蒸餾塔、儲槽



研討會進行中



EPC 廠區模型圖



筆者於 EPC 大門前留影



發酵槽



Molasses 從一岸之隔 Kaset Thai sugar

## Storage and Transportation-

### Nitrogen purge in Alcohol storage tanks (To keep good products quality)

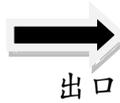


EPC 有 3 個 4,000 KL 不鏽鋼製造的酒精成品儲槽

以氮氣封填儲槽，維持酒精的品質



成品酒精 Auto Loading System



以 ISO-Tank 裝載



再以貨輪海運載送至輸入國

第四天：98 年 11 月 25 日

09:30 由住宿飯店出發前往曼谷蘇汪納蓬國際機場，搭乘曼谷時間 12:40 新加坡航空公司 SQ975 班機前往新加坡，航程約 3 小時，下午抵達新加坡樟宜機場後隨即前往下榻飯店。

第五天：98 年 11 月 26 日

10:00 前往新加坡貿易商 Commodity Trade Internation PTE Ltd. 拜會負責人暨管理主任 Mr. Anthony Yeung，了解該公司交易生質酒精之相關業務以及與客戶間的聯繫互動的流程；下午轉往另一貿易公司 Citus Trading PTE Ltd. 由負責人 Mr. Cheng 及業務主任 Mr. Nadar Ajlani 接待，拜會過程中，透過該負責人的簡介，了解到台灣代理商如何尋求上游供應商？並建立夥伴關係及採購的合約要求，約於 15:20 結束今日之約訪行程。

第六天：98 年 11 月 27 日

10:00 由住宿飯店出發前往新加坡樟宜國際機場，搭乘 13:10 新加坡航空公司由新加坡飛往台北的 SQ975 班機，航程約近 4 小時，於傍晚返抵台北，結束此次出國參加業務研討會的任務。

## 叁、心得

### (一). 生質酒精汽油的市場應用

由於石油蘊藏量有限，全世界已面臨石油蘊藏量漸竭的危機，加上 CO<sub>2</sub> 過度排放，造成地球溫室效應持續嚴重，氣候暖化現象日漸浮現，且國際原油價格不斷上漲，研究開發替代能源刻不容緩；在多種替代能源中，發展生質酒精正是目前全球各國努力的重點。生質酒精是指由生物物質所製成之酒精，將酒精與汽油混合之燃料即稱為生質酒精汽油，英文稱為 Gasohol，是指 gasoline(汽油) and alcohol(酒精) 的組合燃料，此為再生燃料。發展生質酒精汽油使用再生的農作，可精進農業的發展、增加能源來源多元化，同時減少溫室效應氣體的排放，減緩全球氣候暖化的危機。各國除了研發利用太陽能等環保能源外，也都投入生質能源的研發，主要的目的是：

1. 減少 CO<sub>2</sub> 的排放，減緩溫室效應的擴大。
2. 尋求替代的環保能源，以降低依賴漸漸枯竭的石化能源。
3. 以酒精替代 MTBE 加入汽油中，增加辛烷值，避免 MTBE 造成地下水的污染。
4. 降低汽車廢氣污染物的排放，而影響空氣品質等。

目前我國積極發展環保之生質柴油及生質酒精石化燃料，在生質柴油方面，自 97 年 7 月 15 日起，於臺灣本島全面販售添加 1% 生質柴油之車用柴油稱之為 B1 生質柴油，預計 1 年可減少 3,850 萬公升的柴油消耗，相當於 100 萬桶的進口石油，並且可減少二氧化碳排放達 12.6 萬噸/年。自民國 99 年起，將推廣提供車用市場添加 2% 生質油料之車用柴油，稱之為 B2 生質柴油。國內料源主要是以廢食用油為生質柴油的料源，除可避免與糧食競爭問題，亦具有回收廢食用油的環境效益。在生質柴油方面，我國自 2007 ~2008 年推動「綠色公務車先行計畫」，於台北市 8 座加油站供應 95E3 酒精汽油，亦即在現行 95 無鉛汽油內添加 3% 的生質酒精，由台北市內適用之公務車輛率先添加使用 95E3 酒精汽油，並開放予一般民眾自願選用；該計畫已於 98 年 7 月 28 日結束，95E3 酒精汽油累計使用量為 4,097 KL，約可減少 258 公噸二氧化碳排放。另自 98 年 7 月 29 日起以台北市「綠色公務車先行計畫」之經驗為基礎，辦理「北高都會區酒精汽油推動計畫」，擴大推廣至高雄市，並於高雄市内新增 5 座加油站供應 95E3 酒精汽油，由台北市及高雄市内公務機關車輛添加使用 95E3 酒精汽油，使用酒精約 1.2 萬 KL/年，並鼓勵民眾添加使用，2011 年全面供應 95E3，預估使用酒精 10 萬 KL/年。若全面實施 E3 酒精汽油，全國每年將需要 30 萬公秉生質酒精。以擴大推廣國內酒精汽油之使用。(行政院主題網站)

乙醇燃料是乙醇（酒精），同一類型的酒精發現酒精飲料。它可以用作運輸燃料，主要是由於生物燃料添加劑的汽油。世界乙醇生產運輸燃料自 2000 年至 2007 年間，從 17 億公升成長三倍超過 52 億公升。在 2007 年至 2008 年，全球酒精汽油類燃料的使用增加了 3.7% 至 5.4%。目前全世界中以美國及巴西為生產生質酒精最多的國家，巴西是以甘蔗作為生產生質酒精的原料，而美國則是以玉米及小麥為生產原料；至 2005 年為止，美國大約生產了 1,500 萬 KL 的酒精燃料，若按體積計算，約佔美國該年汽油消耗量的 3%；美國現行車用油品市場有 2 種通用的酒精汽油燃料，分別是 E10 (10% 的生質酒精+90% 的車用汽油) 及 E85 (85% 的生質酒精+15% 的車用汽油)，經過研究，美國當前所有使用一般汽油的車輛，幾乎都可以直接使用 E10 酒精汽油，而無需對汽車引擎或大部分的組件做改動或調整。而 E85 生質油料主要是用於政府公務部門的用車，之所以要在 E85 酒精汽油中保留 15% 的生質酒精，主要是因為汽油的 RVP(雷氏蒸氣壓)比酒精高，較易揮發，讓車輛在冬天低溫時容易發動引擎。

生質酒精又稱酒精汽油，為一再生能源是由生物所產生之澱粉或纖維素等醣類經發酵產生醇類，而醇類與汽油混合性能良好，且分子比汽油多了  $O_2$ ，所以更容易完全燃燒，減少不完全燃燒產生的廢氣；當生質酒精要使用於車輛當燃料用時，其水分含量須小於 0.5 tw%，又因為酒精與汽油混合時只要有少許水分存在便會分層，所以在製造上以及運輸儲存上如何將水分排除才是生產製程中的關鍵。就目前國際社會來看，以巴西及美國發展最為先進，在巴西甚至還有純以酒精作燃料的車輛我國由於台灣土地狹小，農作土地有限，除民生食用糧作外，可轉作種植能源作物之土地更少，且成本高，若是要發展生質酒精首先面臨的是成本問題以及原料問題。

另外研發者也利用纖維素來當作生產酒精的原料，包含木柴稻桿等，都可以利用，其原料成本較低，惟在這方面的技術發展仍未完全成熟，故在製程中的加工成本相當高。

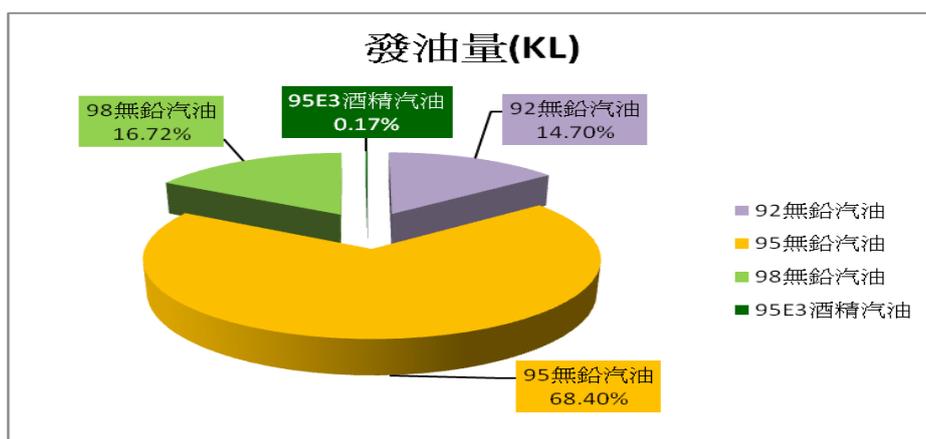
我國在推行生質酒精除了生產酒精汽油考量酒精上游供應政策外，尚有消費者接受度的挑戰，由於新產品的推出仍需時間考驗，一般消費者是不願當試驗品；而且酒精汽油並非所有車輛都能使用，加上酒精汽油熱值較低，駕駛上會有馬力不足的疑慮，另外醇類易造成車輛管路老化腐蝕、金屬鏽蝕等問題，都造成消費者添加酒精汽油意願低落。生質酒精成本高於一般汽油的售價，由於我國政府的補助，目前市場的牌價是與 95 無鉛汽油相同，但是市場的消耗量仍相當的低。生質能源之原料來源通常是農糧作物，例如稻穀、玉米、甘蔗、馬鈴薯等，然而若未平衡規畫而大量將糧食作物轉作能源產物，將造成中、低度開發國家糧食短缺，以及物價上揚等問題產生，因此因應環保政策推展酒精汽油，是還有相當大的努力空間。

在泰國，由於國際動亂，原油激漲，通貨膨脹之結果，泰國已應用富足之農產品原料甘蔗水，木薯等製成乙醇酒精代替部分汽油，產能也在激增之中，一方面可仰制泰國汽油上漲壓力，另一方面增加農產品出口，經濟循環好轉後也帶動泰國土地，房地產熱絡景象。泰國政府自 2004 起即宣布禁止在汽油中添加 MTBE，而以生質酒精加入汽油中來增加車用汽油的辛烷值，推出新烷值為 91 的 Gasohol 91，2005 年強制政府公務車輛使用酒精汽油，並於有政府機關所在區域，提供 E10(汽油中添加 10%的生質酒精)的 Gasohol 91 和 Gasohol 95，現行市場價格約為 30-32 泰銖。為響應全球環保潮流，泰國政府一方面鼓勵國內外汽車制造商投資生產符合歐四排放標準的環保型汽車，一方面積極準備推出 E20 酒精汽油混合燃料(20%酒精 + 80%汽油的混合燃料)。泰國政府宣稱，泰國

是第一個宣布推行符合歐四排放標準的環保型汽車政策的國家。佔據泰國汽車市場最大份額的日本汽車製造商紛紛響應泰國政府提出的環保汽車發展規劃，據泰國媒體報道，日產汽車公司和五十鈴汽車公司均計劃在泰國投資局申請環保汽車投資。據查叻蒙估計，光是日產、五十鈴、本田這三家日本汽車廠商的投資項目所催生的汽車、汽車配件和其他相關行業的連鎖投資將超過 1000 億美元。在泰國種植甘蔗，被認為是推展生質酒精解決能源危機的關鍵，因為技術已經證明，甘蔗可以用來生產乙醇燃料效率是最高的，是生產再生能源可使用的原料中最具成本效益的原料。目前乙醇是泰國獲得再生能源的比例很高，是其他原料的 4.3 倍，更重要的是，越是使用乙醇作為替代能源，就越能節省目前使用的化石燃料的進口外匯。這筆錢可以返回給農民自己的原材料，使農民能夠支付栽育的費用與信心，規劃投資，以提高作物產量。

我國現行 95E3 酒精汽油市場的銷售量，據本公司石門供油中心統計發油量，98 年全年，以台北市 8 個供應加油站的發油合計約 2,400 公秉，使用的生質酒精量約 72 公秉，與原先訂約採購的需求量 1,024 公秉，相差甚大，顯見酒精汽油尚未被一般民眾所接受；另一大台北地區 98 年 1-9 月車用汽油消耗量統計資料顯示(如下圖表)，95E3 酒精汽油僅佔所有車用汽油消耗量的 0.17%，應證酒精汽油推廣成效並未如預期樂觀，我們認為政府的態度及能源政策將是推行酒精汽油能否成功的關鍵。

98 年 1-9 月	發油量(KL)	百分比
92 無鉛汽油	136, 256	14.70%
95 無鉛汽油	633, 928	68.40%
98 無鉛汽油	154, 992	16.72%
95E3 酒精汽油	1, 579	0.17%
合計	926, 755	100.00%



## (二).汽油加入生質酒精的影響

目前全世界使用酒精汽油的國家日漸增多，其中巴西已使用 E85(85%酒精+15%汽油)酒精汽油，甚至是發展 100%的酒精來完全替代汽油，當成車用燃料；然大部分的國家考量現行車輛的設計及各國國情不同，採以漸進的方式來發展酒精汽油的政策，原則上大致於初期推廣低酒精比例的生質油料，在分階段性來推廣至高比例的酒精汽油，我國亦然，現行於 95 無鉛汽油中添加 3%的生質酒精，稱為 95E3 酒精汽油。下表所列為部分推行酒精汽油國家的酒精添加比例：

世界各國酒精汽油摻配比例低的國家(E5 - E25)			
國家地區	酒精摻配比例	國家地區	酒精摻配比例
 澳大利亞	E10	 奧地利	E10
 巴西	E20-E25	 丹麥	E5
 加拿大	E5/E10	 芬蘭	E5
 中國	E10	 法國	E10
 哥倫比亞	E10	 瑞典	E5
 哥斯大黎加	E7	 美國	E10
 印度	E5	 巴基斯坦	E10
 亞買加	E10	 巴拉圭	E12
 紐西蘭	E10	 泰國	E10/E20

使用摻配不同酒精比例的酒精汽油，汽油引擎所需配合進行的調整

酒精摻配比例	化油器	噴油嘴	燃料泵浦	燃油壓力設備	燃油濾清器	點火系統	蒸發系統	燃油箱	觸媒轉化器	引擎	機油	進氣歧管	排氣系統	冷啓動系統
≤ 5%	所有車種													
E5 to E10		15 - 20 年以上的車輛												
E10 to E25	特別設計的車款								15 - 20 年以上的車輛					
E25 to E85	特別設計的車款													
E85 to E100	特別設計的車款													
	不需要調整							可能需 要調整						

資料來源: Josehp (2007) in The Royal Society (2008), "*Sustainable biofuels: prospects and challenges*, pp. 35-36".

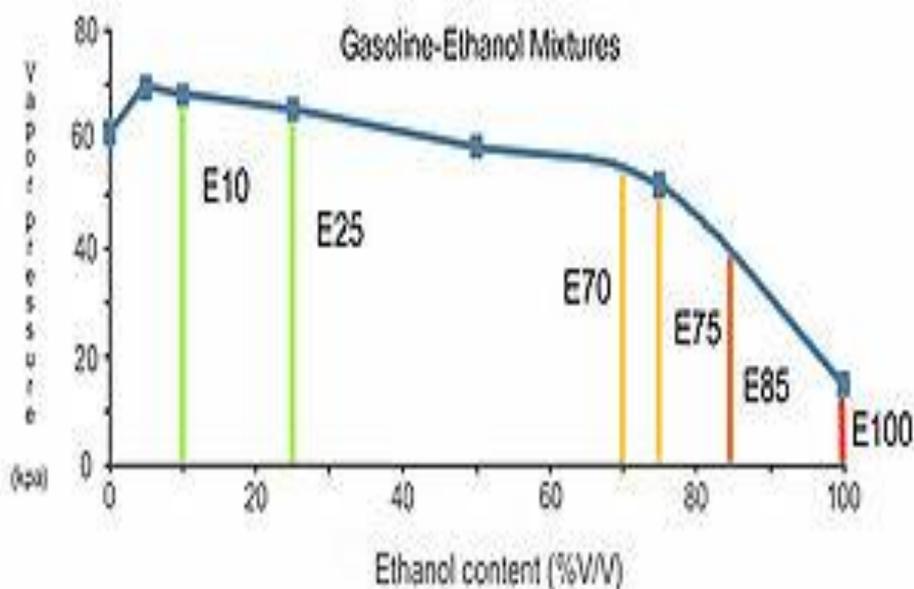
所以我國目前所使用的 95E3 酒精汽油，對於所有一般車輛來說，是不需做任何的調整或改換的，而不會對車子有不當的影響。

另外汽油摻酒精有以下兩個作用：

- 一. 是酒精辛烷值高達 115，可以取代污染環境的含鉛添加劑來改善汽油的防爆性能。
- 二. 是酒精含氧量高，可以改善燃燒，減少引擎內的碳沈澱和一氧化碳等不完全燃燒污染物排放。

據實驗證明，摻入 3%酒精的汽油其 RON 約增加 0.7，為避免增加合於規格辛烷值汽油的成本，該酒精汽油的基礎油，就必須考量摻入 3%酒精後的辛烷值變化；而 RVP(雷氏蒸氣壓)約增加 0.3 - 0.5，汽油品質規範中之蒸氣壓直接影響汽油之啟動性能，蒸氣壓代表汽油揮發能力之尺度，當車用汽油揮發性強，則容易點爆啟動，但太強，會損耗增加，且污染空氣，甚至在油管內形成氣障，阻礙汽油流動，造成熄火。在冬天時汽油蒸氣壓大，則引擎冷時較容易啟動，但引擎已熱，停火後，再度啟動時，此種蒸氣壓大之汽油易使引擎汽缸吸入過濃油氣，反而難以啟引擎，因此 RVP 的參數值，也有一般車用汽油所要求的規範標準。又酒精含氧量高，燃燒效率高，可減少空氣中的污染務排放。現行本公司的汽油添加使用最廣的含氧添加劑 MTBE，即甲基第三丁基醚(Methyl tert-butyl ether, MTBE)以提高含氧量及辛烷值。但隨著 MTBE 用量的增加，在美國由於飲用水源受到 MTBE 污染的問題，已引起廣泛的注意與探討，美國環保署 EPA (註)將 MTBE 列為可能導致癌症之化學物質，更加深大眾對其在公共衛生上的疑慮，已開始對 MTBE 的使用進行管制。因此本公司汽油產品對氧含量的規範訂有上限 2.7 wt%的限制，惟自 98 年 8 月起環保署放寬 E3 酒精汽油氧含量標準為 3.24 wt%；RVP 也放寬至 66.9Kpa。

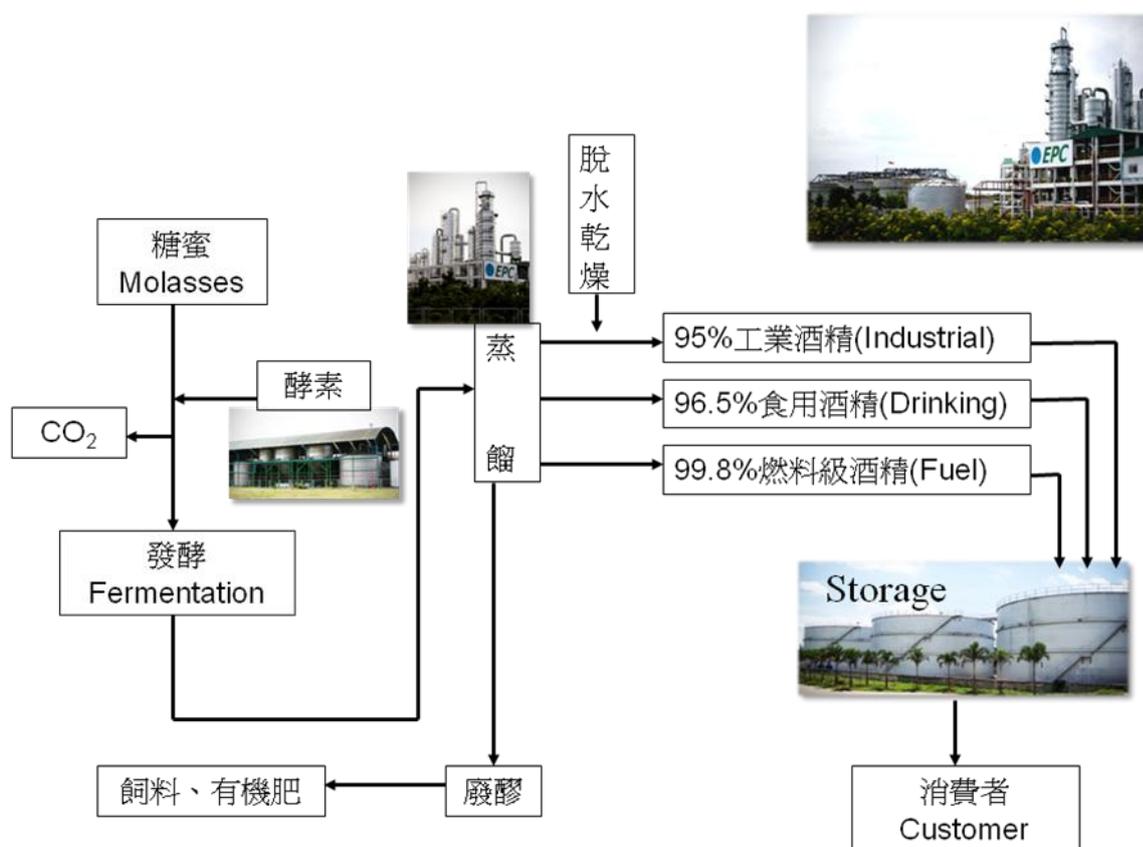
下圖所示為車用汽油中加入不同比例的生質酒精，其 RVP 的值(kpa)：



汽油在加入生質酒精時 RVP 會逐漸增高，含量約達 10%時的酒精汽油 RVP 則會達到最高，因此國內再推展酒精汽油的政策時，環保署特別放寬酒精汽油的 RVP 標準，而其它車用汽油則維持原來的標準。

### (三).以糖蜜為原料生產生質酒精的流程

首先原料糖蜜由鄰近其同集團所屬的糖廠經由管輸，進入該廠過濾以去除雜質，接著以水稀釋濃度適合於酵母菌發酵約 25 °糖度；所使用發酵的酵母菌種是一種來自印度、高品質的釀酒酵母，然後稀釋的糖蜜將輸轉至發酵槽發酵。酵母發揮其發酵作用，在發酵槽內產生所謂的發酵液，然後發酵液將被輸入到 6 個不同的蒸餾塔，經由蒸餾的過程來生產酒精成分 95%的工業乙醇和酒精成分 96.5%的食用酒精。另外再透過脫水乾燥的技術，利用該廠 2 套技術源自於瑞士的分子篩作用將水分排除，這個過程是使濃度 95%的酒精，達到酒精純度 99.85%的燃料級酒精。



就生產無水酒精而言，要將 95%的酒質提昇至 99.5%以上的燃料酒精，最主要的關鍵，就是除水乾燥程序，因此製程中脫水的技術運用，是製造無水酒精在成本上最被考量的因素。一般而言，

在製程中製取無水酒精(酒精純度在 99.5%以上)的方法有許多,也就是將酒精脫水乾燥,運用的方式有使用乾燥劑、特殊蒸餾、分子篩或薄膜分離等,其中分子篩是目前廣為被運用的,該方法是利用可吸附酒精中水份的沸石,當成分子篩,循環脫水,製取無水酒精的方法,其優點是產量大、純度高、品質穩定而且耗能少,沒有處理添加劑等環境污染問題;另外像特殊蒸餾法之一的共沸脫水法是將苯或環己烷、乙二醇醋酸鉀作脫帶劑,加入酒精與水之中,構成水、酒精、苯三元共沸物,蒸餾後,水會被三元共沸物帶走,塔底得到的便是無水酒精。此外,使用氯化鈣或醋酸鈉或者利用甘油、乙二醇、醋酸鉀乙二醇等當脫水劑,吸掉酒精中的水,也可以得到無水酒精。

分子篩吸附脫水的基本原理是利用分子篩具規則孔洞及高表面積特性,使分子直徑較小的水吸附至孔洞內而與分子直徑較大的酒精分離,達到脫水的目的。水分子直徑為 2.8Å,酒精分子直徑約 4.4Å,而分子篩 zeolite 3A 之規則孔洞為 3Å,適合作為酒精脫水吸附劑。分子篩吸附法將酒精脫水是以兩個塔交互進行吸附及脫附。發酵醪液經蒸餾純化後,由蒸餾塔頂蒸出之含水酒精經蒸汽過熱成約 150°C 及約 50psia 蒸汽,進入分子篩第一個塔進行絕熱吸附,酒精濃度大於 99.5wt%之無水酒精由塔底產出。分子篩第一個塔吸附接近飽和時切換至分子篩第二個塔進行吸附。分子篩第一個塔則降壓並以部份無水酒精氣體或 CO<sub>2</sub> 進行沖吹(purge),在真空下脫附再生,脫附液是酒精與水之混合液,經蒸餾塔分離脫水再回分子篩塔吸附脫水。

#### (四).生質酒精儲存的技術



94020 型的通風閥



生質酒精儲槽通風閥裝置

設計上,常壓的酒精儲槽頂部會加裝自然通風閥,這是單向逆止閥,氣體僅能由槽內而外排出,

一方面防止空氣中的水氣經由通風閥進入槽內，使儲槽內的酒精吸收到水分，另一方面，當槽內的蒸氣壓過大時，槽內氣體會排出槽外，可以自然釋壓。

以 Shand & Jurs 公司 94020 型的通風閥為例，該公司發展生產這種排氣裝置以 80 多年的經驗，提供效率高、流量大及最小洩漏的裝置來保護容器及所儲之物料。它是由鋁材、不鏽鋼的閥體等組成模組，其密封效果絕佳；另外隔膜氣墊電座以鐵氟龍材質為之，可延長其使用之壽命；通風閥上設計以網格形成整個閥門的屏幕，防止異物進入閥門。



Shand & Jurs 94321 型 Air Dryer



再生質酒精儲槽加裝 Air Dryer 裝置

在儲槽使用空氣乾燥器來吸收空氣的水分，避免酒精在卸收過程中或儲存時因熱呼吸，致使酒精吸收到水分，因此儲槽會加裝空氣乾燥劑，是利用乾燥劑將在槽外因平衡槽內壓力進氣到槽內的空氣的水分吸附，避免水分進入到槽內。所以乾燥劑必須考量到的是材料、面積及儲置時間，這些都會影響到除水的功能。以 Shand & Jurs 公司型號 94321 空氣乾燥器為例，所使用的乾燥劑不會改變氣體的性質，乾燥劑是被裝入在一個有格孔不銹鋼的圓直籃中，是可以很容易地去清潔或維修及更換；在空氣乾燥劑承載的本體外有一視窗，透過視窗，可以辨識乾燥劑是否因吸收水而達到飽和時顏色的變化，經由顏色變化的程度，來判斷乾燥劑的吸收水分功能，決定是否更換乾燥劑。另外吸收水分飽和的乾燥劑，可以電熱烘箱加熱到 400 ° F，將所有水分蒸發掉，經除水後的乾燥劑

可以重複使用，與會人員表示，該除水後的乾燥劑重複使用經驗上是沒有明顯的效率損失；目前石門供油中心所使用的空氣乾燥器亦為同該款之型號，也做過相關乾燥劑加熱除水以重複使用的實驗，惟重複使用的效果並沒有達到相同的理想結果；通常在石門供油中心乾燥劑使用的頻率約為 3 個月需更換一次，而經重複使用的乾燥劑也才只有一個月的成效，不如預期的效果，經詢問專家的建議，應該有關氣候、環境溼度，以及乾燥劑加熱後置、儲換等過程中，處理程序不嚴謹，而接觸到水氣所致。因此有關乾燥劑的重覆使用，對於在台灣的气候，及沒有妥善的回置設備，是必須考量的。



Desiccant Granules (顆粒乾燥劑)，成份是 96%的  $\text{CaSO}_4$  及 4%的  $\text{CaCl}_2$ ，Siez 是 1/8" 到 1/4" 的顆粒，以每桶 50 磅的包裝，被裝入 Shand & Jurs 94321 型 Air Dryer 來使用，每次約需 35 磅，就目前本中心的頻率而言，約每三個月需更換一次(使用量約 35 磅)。

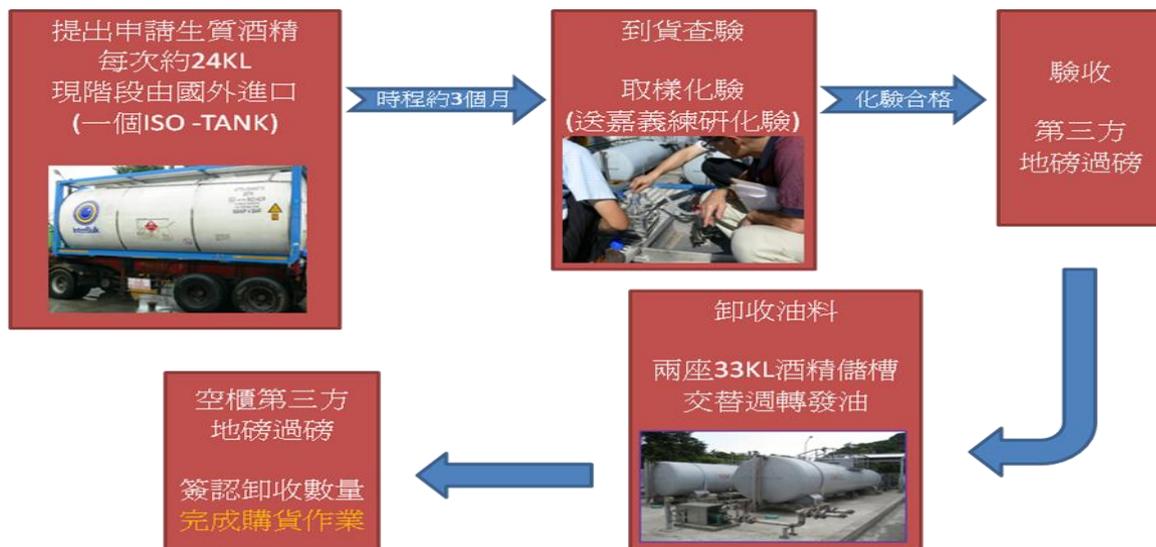
#### 肆、建議

##### (一).現行石門供油中心摻配用生質酒精槽儲存管理

##### 1.外購生質酒精交貨收料標準作業程序:

為確保生質酒精之採購收料及品質，石門供油中心訂有相關標準作業程序，下圖為收料前之作業流程，於到貨查驗階段時，由交貨商、本公司主辦、相關會驗人員、嘉義煉製研究所採樣人員及供油中心人員會同取樣，送嘉義煉製研究所化驗，待所有化驗項目均合格時，其中最重要的品質指標，除乙醇含量須達本公司採購合約規範 99.5v/v%以上外，含水量則不得超過 0.5tw%，始能接續進行

收料作業。以下為石門供油中心生質酒精進料流程圖：



下圖為石門供油中心卸收生質酒精標準作業程序：

- 生質酒精卸收標準作業程序**
- 一. 檢查SM311.SM312儲槽連通閥是否關閉。
  - 二. 檢查收料槽進口閥是否打開。
  - 三. 儲槽流量計歸零。
  - 四. 記錄卸料儲槽洪位。
  - 五. 機械泡沫滅火器警戒。
  - 六. 引導槽車進入卸料區並與卸料泵保持安全距離。
  - 七. 接妥靜電接地線。
  - 八. 接妥不銹鋼卸料管。
  - 九. 打開卸料口管閥，啟動卸料泵。
  - 十. 卸收人員應在場警戒。
  - 十一. 卸收完畢依序回復原來動作並記錄存量。



## 2. 生質酒精品質管理

由於生質酒精容易吸水的特性，在輸儲作業上更需嚴謹的管理，由於規模及成本之故，石門供油中心 2 個 33 公秉的酒精儲槽，未有同於 Petro Green 及 Ekarat Pattana 等專產生質酒精成品 4,000 公秉儲槽(非浮頂)的設備，是利用氮氣壓縮機(如下圖紅線框圈所示)將氮氣導入儲槽以封存槽內酒精，一方面主要是避免酒精與水分接觸，造成酒精中含水量超過燃料級酒精的規範，以 Ekarat Pattana 為例，該廠酒精出廠前品管的規範是控制在 0.3 wt%以下；另一方面是避免酒精在槽內揮發，形成損耗。據廠方表示，該廠生質酒精的平均周轉期約為 4-6 個月，對於 4,000KL 的儲槽，以氮氣封儲會比使用大量的乾燥劑除水的成本來得低，加上泰國的氣候不像台灣北部的濕冷，因此成效不錯。



石門供油中心對於酒精儲存品質的管理，均依規定定期取樣送化驗單位化驗，另外於摻配發油前亦取樣化驗，待化驗合格後始可發油，以確保生質酒精及酒精汽油的品質。下表為石門供油中心最近半年生質酒精儲槽取樣送驗含水量化驗結果：

檢驗單位： 台灣中油公司 嘉義煉製研究所	含水量 wt%
99.01.14	0.43
98.11.24	0.48
98.09.16	0.34
98.08.31	0.35
98.07.20	0.33
98.06.08	0.43

乾燥劑之使用於冬天時約為 2-3 個月更新，在夏天約 4 個月，平均一年約更換 3-4 次。

## (二). 結論

石門供油中心自民國 96 年起，開始供應酒精汽油，98 年全年度的 95E3 酒精汽油總發油量約 2,400 公秉相較於 97 年全年的 2,200 公秉，成長了 9%，市場酒精汽油的發油量有增加的趨勢。98 年酒精汽油銷售量 2,400 公秉(酒精 3%)推算，每月生質酒精約為 6-7 公秉，以每次採購進料 24 公秉計算，週轉期約 3-4 個月，石門供油中心有 2 個 33 公秉儲槽，加上採購前置作業及運輸等時程約 3 個月來看，大約是每三個月提出需求申請，也就是說每年約採購 3-4 次；如此生質酒精從到貨進料至摻配發貨約 6 個月可以週轉完全一次(即發完)，依據石門供油中心現行設備管理作業，含水量未曾超過規範值 0.5wt%，因此，現行酒精汽油的市場發油量維持現況或增加的話，石門供油中心的生質酒精在六個月內可週轉發出，因此若不考量生質酒精訂購成本的話，是可暫不考量變更儲槽系統，加裝氮氣封存系統。

另外石門供油中心現行摻配用 2 個 33 公秉生質酒精儲槽是使用碳鋼之罐體，然不鏽鋼儲槽在美國已被證實是令人滿意的存儲百分之百酒精或混合的酒精汽油，用不鏽鋼儲槽來儲存醇類已超過 50 年沒有產生相容性的問題，因此在未來持續以現行作業執行運作時，建擬更新以不鏽鋼儲槽，且儲槽容積適度，避免生質酒精週轉時間過長，而吸收過多之水分影響品質。石門供油中心油務部門於 99 年已完成生質酒精摻配系統之建置，經由基礎油摻配生質酒精而成酒精汽油，儲於 5,000 公秉的成品油槽，將來因應酒精汽油需求量大時，直接以成品油經由管輸至裝車場供予油罐車灌裝後，載運至客戶端，供消費者使用。由於酒精具親水性，非常容易吸收水份，當摻配成酒精汽油使用於車輛時，可能造成油箱、管線的鏽蝕，因此對於酒精之儲存、摻配或輸送過程，應盡量避免水分的存在，現行供油中心的儲槽設計以乾燥劑來吸附可能影響的水分，在加油站的地下油槽仍應設計降低酒精汽油吸收水分的措施，以免影響品質。