



由南到北，一座座型式不一、大小各異的油槽挺立著。

風吹雨淋，油進油出，油人忙碌著，

因為它專業安全，我們油品的照料最好，

因為它遍佈全台，我們油品的供應不虞匱乏，

因為它身手矯捷，我們油品的通路絕佳。

數量充裕、設備完善、安全無虞，

我們有全世界最多的灌裝口、最險峻的卸油港口，

我們的油槽「有容乃大」。

本期石訊為您深入報導油槽的型式、設備、安全及其檢修情形，

再帶您走訪本公司南台灣、北台灣的油港小村，

下一回，當您再看到它，您會有多一分親切。

## 有容乃大

## 認識油槽

### 儲運處

工業原料在製成產品前，依其原料特性、製程需要，有各種貯藏的型態，如農產品及工業製品儲存在倉庫中，礦石及焦炭儲存在煉鋼廠原料場中，而原油及石油製品則是由「油槽」來儲存。當俗稱「黑金」的原油搭乘原油輪飄洋過海來到國內後，即就近輸送入各港口附近的原油槽中，再經管線輸送到煉油廠，煉製成汽油、柴

油、燃料油等各種油品銷售。

油槽雖不屬煉油廠煉製設備之一，但原油從抵達港口一直到消費者手中，必須經過煉製、摻配、加入添加劑、化驗等操作程序。其間，依其不同的製程需要及油料種類，需分別儲放在不同的油槽中；此外，油槽還兼具調度油料的功能，油槽調度不順暢時，甚至會影響煉量，進而影響到油品的供售。本篇文章即為您一一介紹油槽的型式、附屬設備、防蝕及

防火、防護措施等。

### 油槽的型式

油槽型式一般分為錐頂油槽、內浮頂油槽、外浮頂油槽幾種。目前本公司錐頂油槽以儲存柴油、燃料油為主；外浮頂油槽用來儲存原油、汽油二種油料；內浮頂油槽則以儲存汽油、航空燃油、石油腦為主。通常原油槽容積較大，容量由三萬五千公秉至十三萬公秉不等外，其餘油槽大小



則不一，自數百公乘至數萬公乘皆有。

錐頂油槽的槽頂為半圓形，錐頂的半徑，一般取為槽體直徑的0.八至一倍。錐頂本身是承重結構，它有較大的剛性，能承受較高的內壓。錐頂結構簡單，便於備料和施工，頂板厚度為四至六毫米，當油槽直徑大於十五米時，為了增強錐頂的穩定性，錐頂要加設補助板。一般認為錐頂油槽的容積不宜大於一萬公乘，因為容積大時，單位容積的用鋼量反較其它類型的油槽多，並且，錐頂部分體積過大，不但不能儲油，且會增加油品的蒸發損耗。

錐頂油槽通常能保持接近大氣壓的微壓狀況，適用範圍非常廣，維護、管理容易，建造費用經濟，使用極廣，惟其缺點為，存油液面和槽頂板間常無法密合，留有相當空間，當其空間愈大時，其存油揮發量就愈大。

浮頂油槽的設計，是在槽體內有一浮頂板，緊貼著存油液面，並隨之上下移動，讓存油液面和槽頂板間，沒有容納氣體的空間，以使存油揮發量減至最低。其雖較普通錐頂油槽耗費鋼材多，投資大，但其可減少油品蒸發損耗，降低發生火災危險性，經濟性高，污染性少，因而使用者較普通錐頂油槽多。

浮頂油槽以其是否覆有槽頂板，

又分為外浮頂、內浮頂兩種油槽。

外浮頂油槽是上部開口的立式圓柱形油槽，由鋼、鋁或其他材質所製的浮頂浮在油面上，隨油面而升降。外浮頂油槽的浮頂又有雙盤、單盤兩種；油槽容積較小時（五千公乘以下），浮頂做成雙盤式，它由兩層鋼板構成，就像船艦的設計一樣，鋼板中間分隔成許多隔艙，避免浮頂隔艙破漏時不致整個沉沒；油槽容積較大時，為了節省鋼材，在確保浮力足夠情況下，浮頂一般做成單盤式，即只在外圍做成雙層浮艙（也分隔成許多小艙），而中間部分則是單層鋼板。

在普通立式圓柱形錐

頂油槽內建造浮頂，即成為內浮頂油槽。內浮頂一般用鋼板或鋁板製成，其型式則有隔艙式、浮船式和浮盤式等；浮頂與槽體間設置有靜電引出導線，以導走浮頂上積聚的靜電，槽壁上部和錐頂多半還開有足夠數量的通氣孔。

除使浮頂上部空間氣體能對流外，並能及時排出內浮頂與錐頂間的油氣，避免積聚至爆炸極限。



▲ 浮頂油槽（右一為外浮頂油槽，右二、右三為內浮頂油槽）。

內浮頂油槽兼有錐頂油槽及外浮頂油槽二者的優點。從鋼材消耗來看，由於省去了抗風圈和滑動內梯，內浮頂槽雖增加了錐頂，但鋼材消耗比外浮頂槽還少；從存油質量、維修保養來看，由於它是在錐頂油槽內建造浮頂，不像錐頂槽會蒸發損耗油品，不像外浮頂油槽的浮頂會積雨雪和灰塵，維修保養更容易，存油質量更佳。近年來環保意識抬頭，本類油



槽的使用率已逐漸增高，新建的油槽多半為內浮頂型式，既有的立式錐頂槽則於其內增設內浮頂。

### 油槽的附屬設備

為使各種油槽能安全順利達成儲油任務，除油槽本體外，仍需配備各種附屬設備，主要有進出口管、旋

梯、自動液位計、量油口、通風器、消防灑水管和消防泡沫管、接地線、人孔和放水口等，而儲存燃料油等黏度較高油料的油槽，則需另加裝蒸氣加熱器等設備。

油槽的存油量多半以液面計測量，其利用伺服馬達、電子感應或雷達波，將油槽內的液位及水位等傳至

油槽外，此外，設於壁板的單點式及設於槽頂的多點式溫度計，係做為調校存油量之用，亦為重要設備之一。

油槽與人體同，需要有各種「口」與外界交換。人孔置於槽頂及槽壁，供人員進出油槽清洗或維修；量油口置於槽頂，常為八英吋的開口，用以量油與取樣；自由通氣孔，為常壓錐頂槽收、發油時通氣之用，以保持槽內外壓力平衡；排水管（閥），可排放儲槽內因濕氣、雨水等原因造成的積水；約束通風器，為釋壓閥活門的開關，用以控制油槽氣壓。此外，在浮頂儲槽的壁板上方，另有風樑，以承

受風壓，防止油槽變形。

### 油槽的防蝕與防火

油槽儲存的油品均為易燃物，為避免發生事故，設計時除儲槽本體的鋼板強度、地基承受力外，尚考慮各項安全防範設施，如自動液面計、高液位警報器、呼吸器和通氣孔、浮頂密封系統、靜電接地線、陰極防蝕、消防和泡沫設備等，故儲槽在正常操作情況是十分安全的。

由於油槽長期暴露在潮濕的空氣中，常受雨水沖刷，底板外周基礎面容易受雨水滲入腐蝕，此外，底板重疊接頭焊接處亦可能因材質變化而腐蝕，槽內底部所淤積的油泥也會造成腐蝕，因此，油槽防蝕工作非常重要。防蝕方式依油槽部位的不同，可分別採用不同作法。在油槽底板下方，可利用柏油砂或油砂作基床頂封層，防止雨水滲入，或採用電氣防蝕；在油槽側板及頂板外面，可使用油漆塗裝或襯底加以預防；在油槽內面則採用油漆、環氧樹脂或玻璃纖維等塗裝或襯底，及流電陽極法。

油槽儲存物均為危險物品，若油氣洩漏，則有燃燒顧慮。一般閃火點較低的油槽在儲槽通氣口附設有滅焰器，用來消滅萬一由通氣口飛入槽內的火焰或火星，是油槽防火的重要設備之一；槽身有消防水圈及泡沫水



▲ 油槽的工安設施。



## 氣槽小檔案

另一種大家常看到的儲槽是氣槽，其型式為圓球型(如圖)，與油槽不同。氣槽主要分為儲存液化石油氣(LPG)槽和儲存液化天然氣(LNG)槽等，液化石油氣在常溫常壓下為氣體，將其壓縮成為液體後，可儲存於高壓容器內，其液化後的體積減至二百五十分之一，如果儲存溫度儘量減低的話，就能以低壓力容器來儲存，目前較普遍採用的儲槽有加壓球形槽及冷凍槽。液化天然氣在常溫常壓下，也是氣體；將其冷凍加壓後變成液體，其體積可減至六分之一，惟冷凍溫度需達零下二百六十二度，故設備的建造，必須有很先進的保冷系統，並採用特殊材料。

管，當油槽發生火警時，為避免高溫波及鄰近油槽，需打開消防水圈灑水，以降低槽體溫度，並由消防車將泡沫覆蓋於槽頂，達到隔離空氣，冷卻的效果；此外，油槽進出口管線內端裝設有內開關，平常為開啟狀態，當管線發生火警時會自動斷裂，並關閉閥門，發揮緊急關斷出油口的功用。

## 油槽的防護措施



本公司的油槽不論是型式、材質、附屬設備，皆以工安防護為設計第一要素。一般油槽會發生工安事故主要原因，有油槽底板破裂漏油及油槽氣爆、火災等二種。

油槽底板破裂原因分為腐蝕穿孔及浮頂支柱撞擊破洞兩類。

原油、燃料油因含有水分，長期儲油後，其油槽底板易發生腐蝕穿孔，造成漏油。目前本公司各油槽除原有防蝕設計外，儲槽底板並加漆環氧樹脂保護，以有效防止漏油，延長

其壽命。另外，油槽設計雖已考量雨水排放及防震，然而若遇大雨或強烈地震等外力，仍可能造成浮頂沉沒，支柱撞擊槽底而破洞。為有效降低該等天災之損失及影響，本公司儲槽區皆設有各項防堵及回收油料設備，如油槽防溢堤、漏油警報系統、攔油迴廊、油水分離回收系統等。

至於油槽氣爆或火災事故主要係發生於儲槽開放清洗檢修期間。通常儲槽開放清洗時槽內尚有部分底油待清理，若施工稍有不慎，易導致意外事故發生。本公司針對此點已深入檢討，並提出以下管理對策，包括：施工前盡量排空槽內底油及油氣，召開施工會議，提高工作人員及包商警覺性；加強承攬商管理，施工期間工地負責人或安衛人員需到場監督；定時作環境偵測及檢點；進入油槽區嚴禁攜帶香煙及火種；組成各級工安查核小組，落實工安查核制度。

能源管理法中規定，石油煉製或銷售業者需有六十天的安全存量，目前有意進口油品業者為此均積極覓地籌建油槽中。本公司於台灣本島主要港口、各煉油廠、各供油中心等處，皆設有數量充裕、設備齊全的油槽，除自用、儲備國防安全存油外，更可規劃成為油料轉運的基地，為公司創造更多利潤。