

■ 液壓系統清洗的意義

在正常使用的狀態下，液壓系統運行的首要條件是系統內部要達到儀器清潔標準。在新的設備運行之前，或一台設備經過大修之後，液壓系統遭到污染是不可避免的，在軟管、管道和管接頭的安裝過程中都有可能將污染物帶入系統。即使新的油品也會含有一些令人意想不到的污染物或本身未達標，造成無法裝在設備或儀器裡面運作。必須採取措施儘快將污染物或過大的雜質濾出，否則在設備投入運行後不久就有可能發生故障，而且早期發生的故障往往都很嚴重，有些元件，例如泵、馬達有可能會遭到致命性的損壞。

系統沖洗的目的就是消除或最大限度地減少設備的早期故障。沖洗的目標是提高油液的清潔度，使系統油液的清潔度保持在系統內關鍵液壓元件的污染耐受度內，以保證液壓系統的工作可靠性和元件的使用壽命。

■ 清洗管路方法及條件

油路沖洗過程中，潤滑油溫度是影響沖洗效果的一個重要因素。根據流體力學流體流動形態的方程式，可以計算出一般管道雷諾數(Re)。

$$Re = D \rho v / \mu \text{ 式中}$$

D - 管路直徑； ρ - 潤滑油密度； v - 流速(管內斷面平均速度)； μ - 潤滑油黏度。

對於一般管道雷諾數：

$Re < 2000$ 為層流狀態，

$Re > 4000$ 為紊流狀態，

$Re = 2000 \sim 4000$ 為過渡狀態。

由於 D 和 ρ 基本恒定，

潤滑油只有在足夠高的溫度條件下才能獲得較低的黏度和較大的流速，從而達到紊流狀態。

一般單元回路的液壓系統的沖洗等級為 NAS 7 級時的沖洗時間常常約需 10-15 天左右，對於液壓伺服系統當要求的沖洗等級為 NAS 5 級時沖洗的時間甚至更長。對於那些相對施工週期較短的工程項目，加快液壓系統的沖洗進度，縮短沖洗時間就更顯得迫切了。要達到理想的沖洗效果，沖洗時的雷諾數必須在 4000 左右。

通過計算可得，油路系統在沖洗過程中應保持在 $30^{\circ}\text{C} \sim 65^{\circ}\text{C}$ 。

按照操作說明書油箱油溫最大不超過 65°C 。

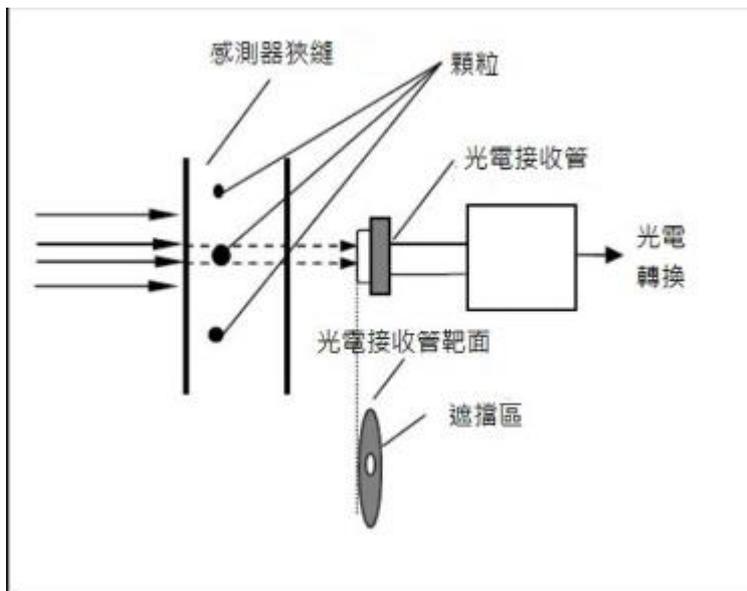
■ 油品粒徑檢驗

油品顆粒計數器(油品監測儀)是採用遮光法(又稱光阻法)原理研製，用於檢測液體中固體顆粒的大小和數量，可廣泛應用於航空、航太、電力、石油、化工、交通、港口、冶金、機械、汽車製造等領域中，對液壓油、潤滑

油、變壓器油（絕緣油）、汽輪機油（透平油）、齒輪油、發動機油、航空煤油、水基液壓油等油液進行固體顆粒污染度檢測，及對有機液體、聚合物溶液進行不溶性微粒的檢測。

■ 實驗室儀器範圍和規範：

- 高精確度：採用光阻法（遮光法）原理，檢測速度快、抗干擾性強、精度高、重複性好精密感測器保證高解析度力和準確性。
- 精密取樣：精密計量取樣系統，實現取樣速度恒定和取樣體積精確控制。
- 標準：內建 GB/T 14039、ISO 4406、NAS 1638、GJB 420A、GJB 420B、SAE 749D、ГОСТ 17216、AS 4059D 等顆粒污染度等級標準。
- 粒徑範圍：1 μm ~ 600 μm （取決於選用的感測器）
- 靈敏度：1 μm （ISO 4402）或 4 μm （c）（GB/T 18854，ISO 11171）
- 檢測通道：8 個，可任意設定粒徑尺寸
- 取樣體積：25 ml
- 檢測樣品溫度：0°C ~ 80°C
- 工作溫度：-20°C ~ 60°C
- 儲存溫度：-30°C ~ 80°C



■ 品保處實驗室油品檢驗規定：

- 正常油品粒徑檢驗，請提前一天預約或至實驗室送樣填單，當日實驗室工程師才會排入檢驗日程，隔日檢驗。油品→ 原油名稱(英文)、測驗管路(英文)、檢驗項目，現場送驗單位應於送驗前事先確認清楚，以利實驗室有效掌握資訊，這些資訊必須輸入化驗設備做為輸出资訊及在化驗報告上揭露。
- 急件→現場於取油後，樣品至少須靜置在實驗室 4 小時，與實驗室環境一致才可進行油品化驗。配合之行政作業：需知會實驗室工程師，並經雙方二級主管(送驗單位主管、品保課課長)同意。
- 取油時，請確認雷諾數和洗油時間是否符合 ISO 或 NAS 的規定。
- 實驗室儀器定期接受外面合格廠商檢測合格認證，有關油品相關化驗資訊可洽實驗室工程師諮詢。

- 油品化驗前的準備工作：設備暖機及準備工作至少需要一個小時以上，為爭取時效及內部派工，如果事先已知，請務必於前一天告知，若臨時發生，也儘量提前告知，讓實驗室可提前暖機待命，更容易爭取時效。

■ 油品委外化驗：

- 油品委外化驗時，實驗室工程師需與對方實驗室辦理預約、報價。需求單位遇有化驗需求時，須於前一~二天告知，化驗需要時間，基本需要6~7個工作天，如急件需加價，最快可縮短至2~3個工作天，但收件當天及出報告不列入天數計算。
- 一般計價及工作天如後：

普通件	\$表價	6~7 工作天	急件	\$	
表價×1.2 倍	5 工作天	急件	\$表價×1.4 倍	4 工作天	急件
\$表價×1.5 倍	3 工作天	特急件	\$表價×1.96 倍	2 工作天	
- 中油綠能：可當月累計事後付款，並給予九折優惠(當月金額超過壹萬元以上)
- SGS：各次送驗獨立單筆付款(目前設備故障，如送件必須轉往新加坡)
- 歐科：對方要求必須以現金付款(品保同仁必須先墊付，請讓品保送油同仁能夠事先領款準備)(當月金額超過壹萬元以上者，可給予九折優惠)

■ 相關化驗要求：

- 實驗室備有各項容積取樣瓶，可依據化驗項目容量需求領用，可提前來預定領用。
- 各主要化驗項目基本取樣容量要求：
含水量(蒸餾法)：300 ml
含水量(電量法)：50 ml 微粒分析：1000 ml (各實驗室會有一些差異)
- 取樣油品必須為澄清液體 (NAS 1638 / ISO 4406)
- 其他化驗項目基本取樣容量要求可電洽品保實驗室(TEL: 2437)。

品保處實驗室或委外實驗室負責化驗各方送驗之油品，只對「當次送驗油品」樣品負責，及提供儀器化驗之數據供現場做為自檢或交驗的憑據。並不會瞭解取樣的源頭及取樣方式，以及現場如何洗油的管控過程。如果有做為特殊的目的之用，則通常取樣有其規定，甚至須由第三方執行且須錄影存證。

油品化驗出的結果時好或時壞，呈現出不穩定，這不是實驗室所能夠瞭解的，現場的負責單位，可追蹤瞭解切確發生的原因，實驗室在此提供一些經驗的交流如下，相關單位可參考：

1. 是否裝了或改了甚麼儀器設備？
2. 濾網或濾油車的狀態如何？是否常拆卸清洗或汰換耗材(如為耗材-海綿-孔隙被撐大)?(應是主因之一)
3. 管子有沒有磨、加熱，或其他情況足以造成油品污染影響？
4. 操作環境的溫度、濕度的改變
5. 壓力有沒有足夠?(應是主因之一)

6. 油品的現況如何？是否該汰換？(應是主因之一)

7. 其他狀況

品保處實驗室並不會知道上述狀況，除非現場同仁送油時有提及或來諮詢，品保處實驗室唯一可以告知的是，請務必遵照儀器手冊或規格書上面的溫度、壓力、黏度去做操作設定，達成所要求的雷諾係數，使洗油的結果比較容易達到標準。

油品化驗僅是做為瞭解油品品質是否符合要求的驗證手段，真正的品質符合關鍵仍在於油品沖洗過程，相關監督要件是否持續符合？時間是否足夠？耗材是否視狀況適時更換？設備是否老舊？建議現場作業單位能夠再次檢視油品沖洗標準作業程序(SOP)明確訂定相關作業參數並依程序確實操作，控制相關參數及足夠的清洗天數，則達到要求水準的機會就很高，即使未達標也離要求不遠，對於時程的管控可較精確容易，化驗單位也可減少不必要的時間及成本浪費。

