

FORMOSA 潤滑油概述

前言

在目前所有的產業領域中，為適應競爭激烈的時代，機械設備除朝向全面自動化、省能源化外並有小型化、高壓化、微控化、高效率化之方向進展，故油品製造商除更精進油品技術外，使用廠家對於潤滑油品的管理更形重要。除可確保工廠機械正常運轉，減少停機損失，並達最佳之經濟收益。

潤滑油的作用

	軸受	滑動面	齒輪	汽缸	潤滑脂
減摩作用	●	●	●	●	●
冷卻作用	●		●	●	
密封作用	●	●	●	●	●
洗淨作用				●	
防鏽蝕作用	●	●	●	●	●

API 基礎油的分類

分類	硫份(%)	飽和物(%)	黏度指數(VI)
GROUP1	> 0.03	≤ 90	80-120
GROUP2	≤ 0.03	≥ 90	80-120
GROUP2+	≤ 0.03	≥ 90	115-119
GROUP3	≤ 0.03	≥ 90	≥ 120
GROUP4	Poly-Alpha-Olefin		
GROUP5	不屬於上述者		

基礎油的種類及特徵

種類	石臘基	環烷基	芳香基
色相	淡		濃
臭味	淡		刺激性
輕質份	多	稍多	少
瀝清份	極少	少	多
蠟份	多	有	極少
比重	0.85 以下	0.85-0.92	0.93 以上
黏度指數	高		低
比熱	大		小
殘留碳份	硬質、多、黏著性		軟質、小
引火點	高		低
橡膠膨潤性	小		大

(苯胺點)	(高)		(低)
流動點	高		低

ISO 黏度分類(工業用油)

ISO 黏度規格	中心值的動黏度 cSt(mm ² /s) (40°C)	動黏度範圍 St(mm ² /s) (40°C)
ISO VG 2	2.2	1.98-2.42
ISO VG 3	3.2	2.88-3.52
ISO VG 5	4.6	4.14-5.06
ISO VG 7	8.8	6.12-7.48
ISO VG 10	10	9.00-11.0
ISO VG 15	15	13.5-16.5
ISO VG 22	22	19.8-24.2
ISO VG 32	32	28.8-35.2
ISO VG 46	46	41.4-50.6
ISO VG 68	68	61.2-74.8
ISO VG 100	100	90.0-110
ISO VG 150	150	135-165
ISO VG 220	220	198-242
ISO VG 320	320	288-352
ISO VG 460	460	414-506
ISO VG 680	680	612-748
ISO VG 1000	1000	900-1100
ISO VG 1500	1500	1350-1650

油壓油的構成比

總 類	構成比(%)
一般液壓油	30
耐磨耗性液壓油	56
高黏度指數液壓油	10
W/O 乳化系	1 >
O/W 乳化系	1 >
水乙二醇系	2
磷酸脂系	1 >

油壓油的要求性能

動力傳導上必要的特性

- 1.適當的黏度及黏度指數
- 2.消泡性好·壓縮性小
- 3.引火點高·蒸氣壓小
- 4.流動性好·管路抵抗性小
- 5.對油封材質適合性佳
- 6.對塗料的適合性

油壓油方面必要的特性(機械的壽命)

- 1.對溫度·壓力·速度等運轉條件有良好的潤滑性
- 2.對金屬材質有良好的防鏽性·防蝕性
- 3.對水份和雜物的分離特性良好
- 4.油膜強度強

AW 與 R&O TYPE 作動油的差異

1.耐摩耗性作動油

自 1950 年代起建設機械與射出機等 PUMP 高壓化之需求逐漸強烈，若吐出壓力為 140kgf/cm² 轉速 2000rpm 以上連續運轉的條件下，耐摩耗性作動油則必需。

2.R&O type 作動油

R 係 RUST(防銹劑)，O 係 OXIDATION (氧化防止劑)INHIBITOR，通常使用於壓力在 70kgf/cm² 以下較輕荷重下之油壓系統，亦可廣汎用於軸承用潤滑油及各種輕荷重之增減速機。

作動油的黏度影響

黏度過高時

- 1.由於內部摩擦造成溫度上昇
- 2.系統流動抵抗增大·壓力損失增加
- 3.應達速度降低 (油壓作動遲緩)
- 4.動力損失增加 (機械效率降低)
- 5.油壓 PUMP 吸入抵抗過大·造成孔蝕現象

黏度過低時

- 1.內部洩漏與外部洩漏增加
- 2.由於內部洩漏使 PUMP 的容積效率變低
- 3.因潤滑不良致使摩耗增加
- 4.因內部洩漏而致油壓作動精度變差

齒輪的種類及影響潤滑之因素

一般工業齒輪油就潤滑立場分為封閉與暴露型齒輪前者為外殼封閉，故有封閉齒輪 (ENCLOSED 或

齒輪箱之稱；後者則全部或大部份暴露於大氣中，故稱暴露齒輪(OPEN GEAR)。

齒輪的種類：正齒輪(super gear)、螺旋齒輪(helical gear) 斜齒輪(bevel gear)、蝸齒輪(worm gear) 戟齒輪(hypoid)等。

影響潤滑之因素：

- 1、齒輪型式
- 2、小齒輪轉速(齒輪嚙合速度越快黏度越薄)
- 3、減速比(< 10 : 1 為單段減速：黏度較薄)
- 4、運轉溫度(正齒輪：環境溫度+10 C；蝸齒輪+30 C)
- 5、負荷大小
- 6、負荷性質
- 7、給油方法

齒輪之損傷及原因

- 1.麻點(pitting)：a 初期性麻點 b 材料疲乏或硬化處理。
- 2.腐蝕(corrosion)：大氣酸霧或油(水份)含腐蝕性成份或酸份---腐蝕性麻點。
- 3.刮痕(abrasion)：齒面嚙合時有微細堅硬之污物致齒面刮成傷痕與油的污染有關；品質較無關
- 4.咬損(scoring)：因負荷大、速度慢、油溫高致油膜破裂，齒面金屬熔化而咬傷者稱之。
- 5.塑性變形(plastic deformation)：齒輪負荷極高時或材質過軟，易使齒面金屬軟化流動，形成變形
- 6.刮損(scuffing)：油中含微細水滴，嚙合時形成不規則之刮損傷痕或齒面加工不均勻所致。

AGMA 封閉式齒輪油黏度標準規範

R&O 齒輪油	EP 齒輪油	SUS at 100F	cSt at 40°C	ISO VG
1	1 EP	193-235	41.4-50.6	46
2	2 EP	284-347	61.2-70.8	68
3	3 EP	416-510	90-110	100
4	4 EP	626-765	135-165	150
5	5 EP	918-1122	198-242	220
6	6 EP	1335-1632	288-352	320
7comp.※	7 EP	1919-2346	414-505	460
8comp.※	8 EP	2837-3467	612-748	680
8comp.※	8A EP	4171-5098	900-1000	1000

潤滑油的污染、劣化及性狀變化

項目	變化	原因
比重	增加又或低下	異種油混入、潤滑油的劣化
引火點	低下	異種油混入、熱分解
色相	變濃或不透明	潤滑油的劣化、油泥的生成、水分混入
黏度	增加又或低下	異種油混入、潤滑油的劣化、高黏度指數油、添加劑剪斷致黏度低下
全酸價	增加又或低下	潤滑油的劣化、添加劑的消耗、變質
水分離性	分離時間變長	異種油混入、潤滑油的劣化
消泡性	泡沫增大 消泡時間變長	添加劑的消耗、潤滑油的劣化

油種別管理基準

項目		油壓作動油	透平油	汎用軸受油	壓縮機		齒輪油	
					往復式	螺旋式		
色相	R&O	2 以下	4 以下	5-6 以下	5-6 以下	4 以下	-----	
	AW	4 以下						
黏度變化率		±10	±10	±10	±15	±15	±15	
全酸價	R&O	0.25 以下	±0.25 以下	±0.5	±0.5	±0.5	±1.0	
	AW	0.4 以下						
水份 vol%		0.1 以下	0.1 以下	0.1 以下	0.1 以下	0.5 以下	0.1 以下	
污染度	過濾試驗	過高壓	5 以下	10 以下	10 以下	20-40 以下	20-40 以下	-----
		低壓	10 以下					
	不溶解份 wt%	-----	-----	-----	-----	-----	10 以下	

潤滑管理

現場人員潤滑管理：

點檢項目：

- 1、油位檢查、排洩水。
- 2、使用油的簡易判定（色相、雜質、乳化、泡沫）。
- 3、機械的狀態（異音、發熱、震動、漏油等）

實驗室油品精密分析：

- 1、黏度變化率
- 2、全酸價
- 3、引火點
- 4、污染度過濾試驗
- 5、水分離性、消泡性等

潤滑油污染管理（污染的防止）

由外部侵入的污染：

- 1.空氣過濾器【50-60um、吸入抵抗 10mmHg 以下】
- 2.排氣孔【蒸汽、雨水等】
- 3.給油口【100 網目以上、帽蓋】
- 4.seal【與油適合性的考量】

由內部發生的污染：

- 1.銹【氣相防銹】、凝縮水【回路洩水裝置】
- 2.塗料剝落【塗料耐油性】

污染物質的除去：

- 1.吸入管（離底板 15cm 以上、吸入側過濾器）
- 2.油槽（加隔板、底板的傾斜、排水閥）

潤滑油的溫度管理

油壓裝置的運轉溫度範圍：

起動：10-15℃；準備運轉：15-30℃；運轉：30-70℃；運轉限界：70-80℃；危險：80℃。

局部高溫的影響：高溫軸受、氣泡的斷熱壓縮等。

影響油溫上昇：給油溫度、量、潤滑點溫度、及攪拌熱。

潤滑油的壽命與油壓關係極大：油溫每昇高 10℃，酸化速率加倍，潤滑油的壽命減半。

休息時間 = 循環系統總油量(L)/PUMP 吐出量(L/分)

休息時間每減少一分鐘，油的壽命約減少 6 %。

潤滑油的洩漏管理（洩漏的防止）

作動油的消耗指數（Hydraulic Fluid Index）：

HFI = 年間消費量的合計 / 油壓裝置油量合計

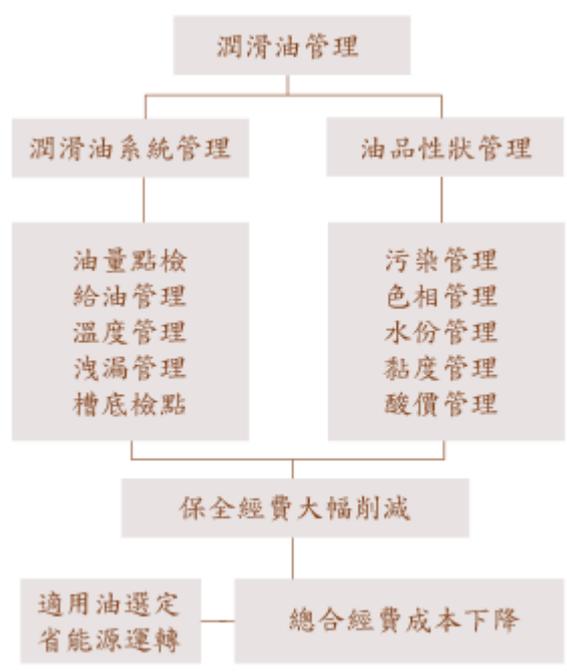
（例）鐵鋼工廠：2.48；化學工廠：1.5；紙廠：2.2；軸受機械：2.3

洩漏實驗值：1 滴 / 10 秒 → 12.6 L/月；

1 滴 / 5 秒 → 21 L/月；

1 滴 / 1 秒 → 105 L/月；

細狀滴下 → 細、(中)、【大】
 720、(1728)、【5280】L/月。



潤滑油故障原因

