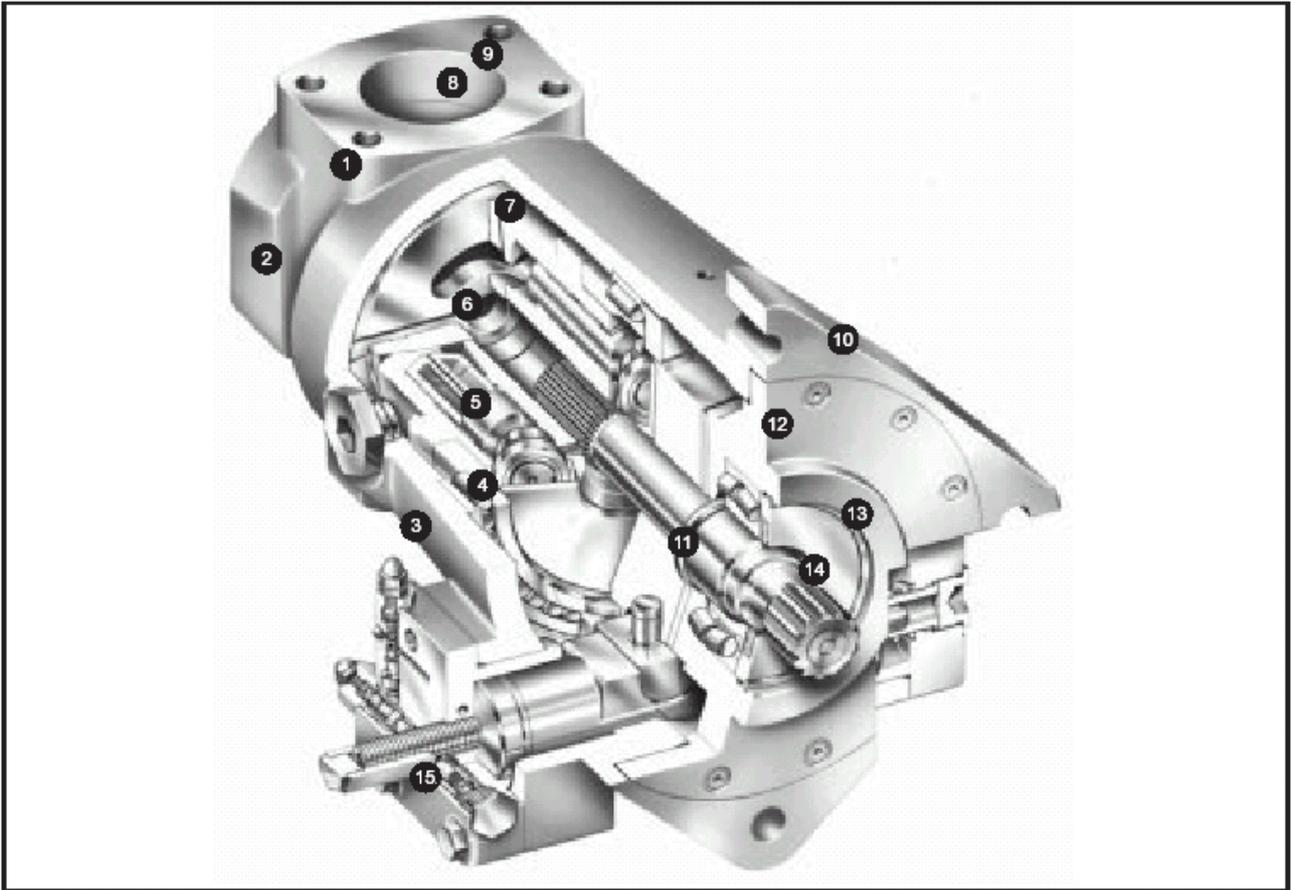
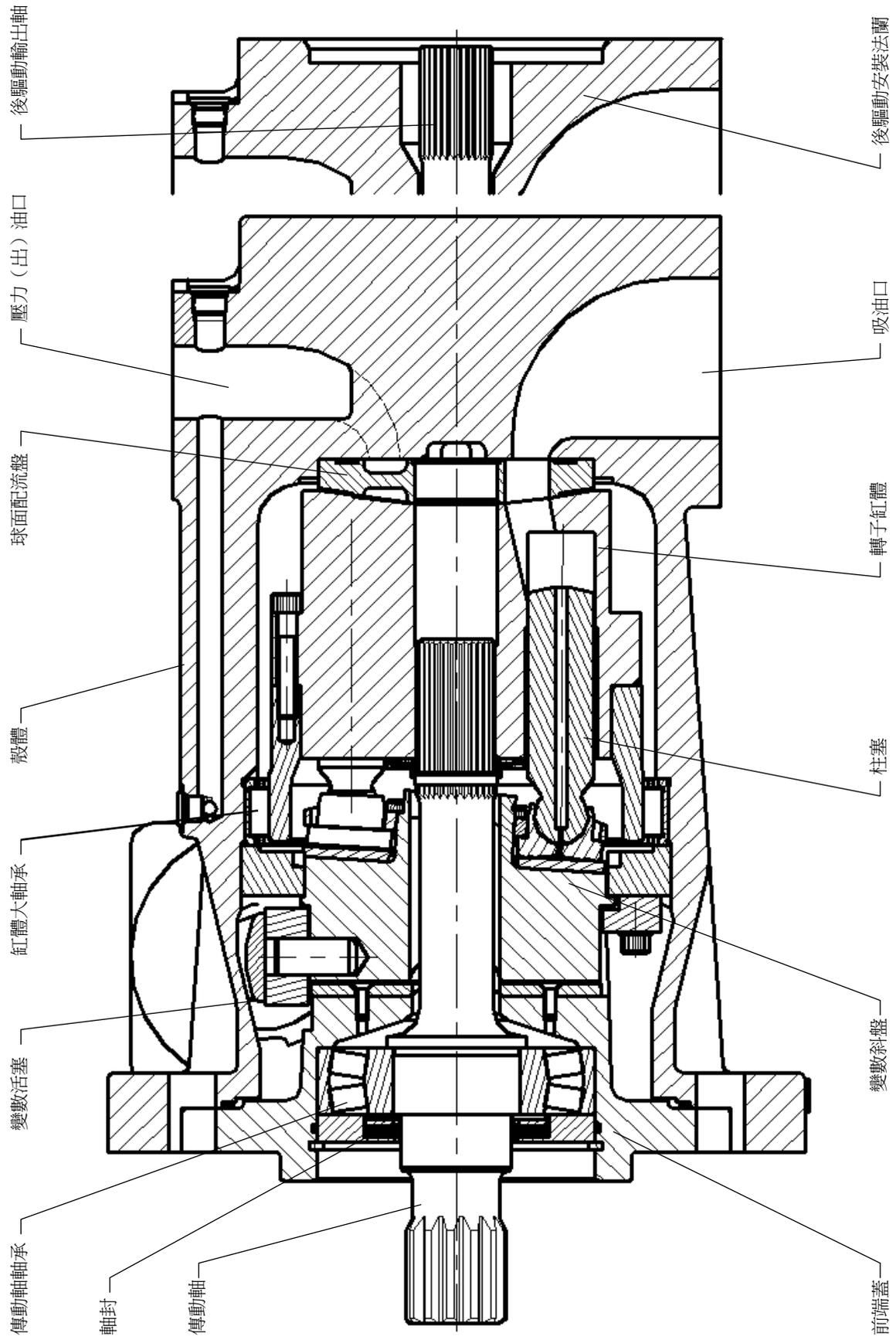




開式回路用 符合 SAE, ISO 及 DIN 安裝標準 首相系列軸向柱塞式液壓泵



- 1 **額定壓力最高** — 在目前市場上同類產品中額定工作壓力最高；
- 2 **全功率後驅動功能** — 後部可通軸串聯相同規格的液壓泵，兩泵能同時處於最高額定工作壓力和最大流量工況；
- 3 **快速回應壓力補償變數控制器** — 先導式，降低了壓力超調，變數特性陡峭，典型的調整壓力在 3.5 bar (50 psi) 範圍內；該補償控制器易於實現遙控，並可用於負載傳感回路中；
- 4 **精密的缸體大軸承** — 承受徑向力，允許更高壓力及轉速，工作壽命長；
- 5 **改進型柱塞** — 減小了困油容積，提高了效率，改善了高速性能；
- 6 **缸體傾斜油口** — 減小了柱塞回轉直徑，降低了油液進入柱塞腔的流速，從而可提高液壓泵的轉速；
- 7 **球面配流盤** — 提高了缸體抗傾斜能力；
- 8 **大尺寸吸油口** — 進油流速降低，相應地，允許提高轉速；
- 9 **SAE 油口連接法蘭** — 可按型號系列的不同 (SAE 系列或公制系列) 採用英制或公制連接螺釘；
- 10 **符合 SAE 或 ISO 安裝標準**；
- 11 **帶緩衝的小慣量變數機構** — 壓力補償變數回應快，泵的運轉更平穩、雜訊更低；
- 12 **重載傳動軸軸承** — 具有吸收側向負荷及止推的能力；
- 13 **高壓軸封** — 容許較高的殼體壓力，而不致引起外滲漏；
注：應盡可能保持最低殼體壓力。
- 14 **傳動軸軸伸型式** — 具有 SAE, ISO 及 DIN 標準的平鍵或花鍵供選；
- 15 **多種變數控制功能供選** — 變數控制形式較多，各種變數控制器的設計均具簡化性且盡可能地採用通用元件。



簡介

開式回路用首相 (Premier) 系列液壓泵是基於少維護優化設計的新型軸向變數柱塞泵。該系列液壓泵對吸口流速的要求較低，故比其他同類產品的運行轉速更高，可免去吸口增壓所需的成本。該系列泵的柱塞經過了改進，使困油容積減小，提高了效率。首相系列液壓泵廣泛地用於有變數、高壓以及/或高速要求的工業領域，如：壓機、建築機械、注塑成型機、木材加工、航空、鑽機、礦山機械、鋼鐵以及起重機等行業。

安裝

該系列液壓泵設計成可在任何安裝姿態下工作。對傳動軸端向上的垂直安裝方式，建議在殼體洩漏油口處加裝一個開啓壓力 0.3 bar (5 psi) 的單向閥，並將放氣口 (DG) 打開與油箱連接，使殼體內的油液迴圈流經傳動軸軸承。

安裝凸緣和四孔安裝法蘭完全符合 SAE/ISO 標準。安裝時須保證泵的傳動軸與原動機的驅動軸同軸，並應使用百分表進行檢查；相應的安裝定位孔必須與聯軸器同心。

傳動軸

花鍵：泵輸入軸與原動機驅動軸之間容許的同軸度偏差（百分表的總讀數差）最大為 0.15 (0.006 in)。花鍵軸與花鍵孔相對於定位面的傾斜偏差應不大於 ±0.002 mm/mm (±0.002 in/in)；聯軸器的結合面處必須有潤滑，建議使用鋰-二硫化鋁或類似潤滑脂。聯軸器內花鍵的熱處理硬度應為 Rc 27-34，並符合 SAE-J498b (1971) 規定的 1 級精度，平根，齒側配合，或符合 ISO 4156 和 DIN 5480 標準。

平鍵：必須使用經熱處理的高強度鍵，代用鍵的熱處理硬度須為 Rc 27-34，稜邊應倒角 0.75~1 (0.03~0.04) x 45° 以消除鍵槽底邊存在的圓角的影響。若不使用彈性聯軸器，泵輸入軸與驅動軸之間的同軸度偏差應在上述對花鍵軸規定的範圍內。

殼體壓力/泄油管道

泄油管道通徑應與殼體洩漏油口一致，泄油管接入油箱時管口應低於油箱液面，並應儘量遠離泵的吸口。

最高持續殼體壓力為 1.7 bar (25 psi)，間斷殼體壓力最高為 3.4 bar (50 psi)，且殼體壓力不得高於進口壓力 1.7 bar (25 psi)。安裝連接殼體泄油管道時，應確保其在接入油箱之前應有部分管道高於該液壓泵的最高點，若無法實現，則應在泄油管道中安裝一個開啓壓力為 0.3 bar (5 psi) 的殼體背壓單向閥，以保證在任何情況下殼體中始終充滿油液。

所有管道，無論是硬管還是軟管，均應具有相應的通徑和強度以保證液壓系統的正常運行。

注意：勿使用鍍鋅管，在持續使用的過程中鍍鋅層會產生剝落。

維護及服務

應確保整個液壓系統中無塵粒、織物纖維或其他外來雜質。該系列液壓泵具有自潤滑功能，所需的維護工作只是保持系統油液的清潔，並勿使液壓泵在壓力和轉速超出給定範圍的工况下工作。

Denison 的“技術服務手冊”可向用戶提供排故、安裝以及裝配/分解和零件修復等方面的技術資料，用戶還可在當地的 Denison 辦事處獲得進一步的技術支持。

推薦工作液

本系列液壓泵推薦使用符合 Denison Hydraulics 規範 HF-1 規定的添加有抗氧化劑、抗腐蝕劑以及消泡劑的石油基液壓液；添加有抗磨劑的液壓液見 Denison Hydraulics 規範 HF-0 的規定。詳情可參閱 Denison 技術資料 SPO-SH305 (附錄 3)。

油液粘度及粘度指數

冷啟動時的最高粘度 - 1600 cSt (7500 SUS)，此時應為低壓、小流量工况，可能時，應低轉速啟動；

最高粘度，全功率工况 - 160 cSt (750 SUS)；

最佳粘度，使用壽命最長 - 30 cSt (140 SUS)；

最低粘度，全功率工况 - 10 cSt (60 SUS)；

粘度指數 - 最低 90 V.I.，較高的油液粘度指數可擴大工作溫度範圍，但溫度範圍的擴大可能會縮短油液自身的使用壽命。

溫度

油液的最高溫度受所使用的油液的粘度特性限制，同時高溫還會損壞密封件和縮短油液的使用壽命，且易造成危險，因此，在殼體泄油口處的油液溫度應不高於 82°C (180°F)。

油液清潔度

在投入運行前和持續運行過程中，均應使用濾油器清潔工作油液，保持油液的固體顆粒污染度不高於 ISO 17/14，約相應於 NAS 1638 的 8 級。通常，使用過濾精度為 10 μm 的濾器可使油液清潔度滿足這樣的要求。

技術參數

基本參數

液壓泵規格		P05/080	P07/110	P09/140	P12/200	P16/260
最大排量	cm ³ /rev	80.3	109.8	140.9	200.0	262.2
	in ³ /rev	4.9	6.7	8.6	12.2	16.0
壓力	連續	bar psi	420 6000	420 6000	420 6000	420 6000
	間斷	bar psi	500 7250	500 7250	500 7250	500 7250
轉速	吸口壓力為大氣壓時	rpm	2550	2450	2300	2100
	最高，吸口增壓時	rpm	3200	3000	2800	2700
安裝方式	4 孔安裝法蘭	ISO 3019/2 B4HW	180	180	180	224
		SAE	152-4 (D)	152-4 (D)	152-4 (D)	165-4 (E)
軸伸形式	平鍵	ISO 3019/2	G40N	G40N	G50N	G50N
		DIN 6885	40 mm K6	40 mm K6	50 mm K6	50&60 mm K6
		SAE	44-1 (D)	44-1 (D)	44-1 (D)	44-1 (E)
	花鍵	ISO 4156	K40N	K40N	K50N	K50N
		DIN 5480	40 mm	40 mm	50 mm	50&60 mm
		SAE	44-4 (D)	44-4 (D)	44-4 (D)	44-4 (E)
花鍵 (大扭矩 僅適用於 P16)	SAE	—	—	—	50-4 (F)	
重 (質) 量	kg	71	80	100	136	147
	lbs	156	177	220	300	325
轉動慣量	kg·m ²	0.019	0.027	0.044	0.072	見下
	lbs/in ²	65	92	152	245	見下
	(P16/P260H)	kg·m ²	—	—	—	0.102
	(P16/P260Q)	lbs/in ²	—	—	—	349
最高殼體壓力	連續	bar	1.7	1.7	1.7	1.7
		psi	25	25	25	25
	間斷	bar	3.4	3.4	3.4	3.4
		psi	50	50	50	50

控制器參數

液壓泵規格		P05/080	P07/110	P09/140	P12/200	P16/260
壓力補償變數回應時間	變數	s	0.06	0.07	0.06	0.09
	工作壓力 345 bar / 5000 psi	回程	s	0.11	0.13	0.11
壓力補償變數調節量	bar/turn	138	138	138	138	138
	psi/turn	2000	2000	2000	2000	2000
最低補償壓力	bar	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2
	壓力補償、扭矩限定或負載傳感變數控制器	psi	250	250	250	250
最低控制壓力	bar	55	55	48	48	48
	psi	800	800	700	700	700
最高控制壓力	bar	103	103	103	103	103
	psi	1500	1500	1500	1500	1500
最低監控補償壓力 (控制壓力為最低時)	bar	103	103	72.4	72.4	72.4
	對手動、液動及電液伺服變數控制器	psi	1500	1500	1050	1050
伺服手輪轉動圈數 (全排量至零)	turns	9.0	9.3	8.1	9.5	10.2
伺服手輪轉動力矩	70 bar (1000 psi) 時	Nm in-lbs	9.0 75	11 100	15 125	16 140
	500 bar (7250 psi) 時	Nm in-lbs	20 175	25 225	32 275	36 315
手動伺服軸轉動角度 (零至全排量)	°	47-52	47-52	52-57	60-65	65-70
手動伺服軸轉動力矩	Nm	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
	in-lbs	20	20	20	20	20

*僅對P16H, P260H

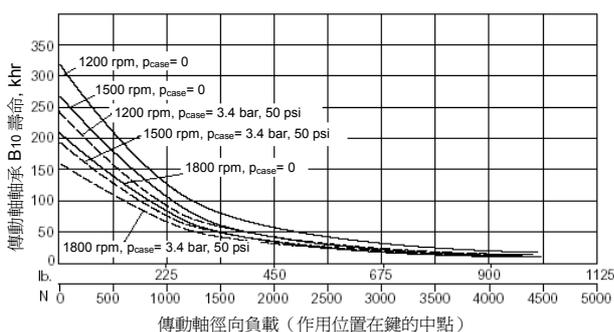
技術參數

傳動扭矩

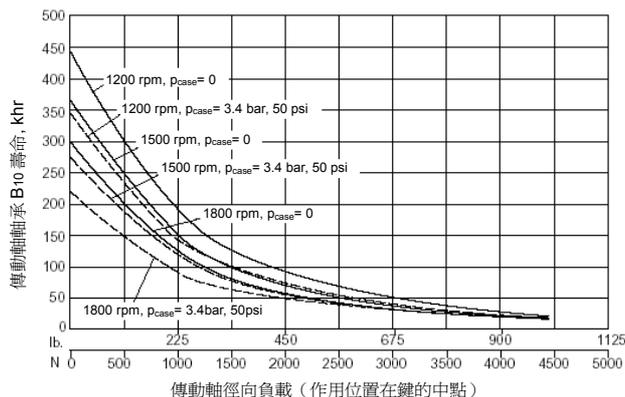
系列	前輸入軸		後驅動連接形式												後輸出軸傳動扭矩			
	形式	最大傳動扭矩	SAE					ISO										
			A	B	C	D	E	100	125	160	180	200	224	250				
P05	平鍵 SAE 44-1(D) 花鍵 SAE 44-4(D)	11300 in-lbs (1278 Nm)	•	•	•	•		•	•	•	•							5650 in-lbs (639 Nm)
P080	平鍵 ISO G40N 花鍵 ISO K40N 平鍵 DIN 40 mm 花鍵 DIN 40 mm	1292 Nm (11435 in-lbs)	•	•	•	•		•	•	•	•							646 Nm (5718 in-lbs)
P07	平鍵 SAE 44-1(D) 花鍵 SAE 44-4(D)	15924 in-lbs (1800 Nm)	•	•	•	•		•	•	•	•							7962 in-lbs (900 Nm)
P110	平鍵 ISO G40N 花鍵 ISO K40N 平鍵 DIN 40 mm 花鍵 DIN 40 mm	1800 Nm (15924 in-lbs)	•	•	•	•		•	•	•	•							900 Nm (7962 in-lbs)
P09	平鍵 SAE 44-1(D) 花鍵 SAE 44-4(D)	19800 in-lbs (2237 Nm)	•	•	•	•		•	•	•	•							9900 in-lbs (1118 Nm)
P140	平鍵 ISO G50N 花鍵 ISO K50N 平鍵 DIN 50 mm 花鍵 DIN 50 mm	2237 Nm (19800 in-lbs)	•	•	•	•		•	•	•	•							1118 Nm (9900 in-lbs)
P12	平鍵 SAE 44-1(D) 花鍵 SAE 44-4(D)	20250 in-lbs (2288 Nm) 25000 in-lbs (2825 Nm)	•	•	•	•		•	•	•	•		•	•				13800 in-lbs (1559 Nm)
P200	平鍵 ISO G50N 花鍵 ISO K50N 平鍵 DIN 50 mm 花鍵 DIN 50 mm 平鍵 DIN 60 mm 花鍵 DIN 60 mm	2288 Nm (20250 in-lbs) 3163 Nm (27996 in-lbs) 2288 Nm (20250 in-lbs) 3163 Nm (27994 in-lbs) 2288 Nm (20250 in-lbs) 4384 Nm (38800 in-lbs)	•	•	•	•		•	•	•	•		•	•		•	•	1559 Nm (13800 in-lbs)
P16	平鍵 SAE 44-1(E) 花鍵 SAE 44-4(E) 花鍵 SAE 50-4(F)	20250 in-lbs (2288 Nm) 25000 in-lbs (2825 Nm) 38800 in-lbs (4384 Nm)	•	•	•	•		•	•	•	•		•	•	•	•	•	13600 in-lbs (1537 Nm) 13600 in-lbs (1537 Nm) 19400 in-lbs (2192 Nm)
P260	平鍵 ISO G50N 花鍵 ISO K50N 平鍵 DIN 60 mm 花鍵 DIN 60 mm	2288 Nm (20250 in-lbs) 4384 Nm (38800 in-lbs) 2288 Nm (20250 in-lbs) 4384 Nm (38800 in-lbs)	•	•	•	•		•	•	•	•		•	•	•	•	•	1537 Nm (13600 in-lbs) 2192 Nm (19400 in-lbs) 1537 Nm (13600 in-lbs) 2192 Nm (19400 in-lbs)

傳動軸軸承壽命

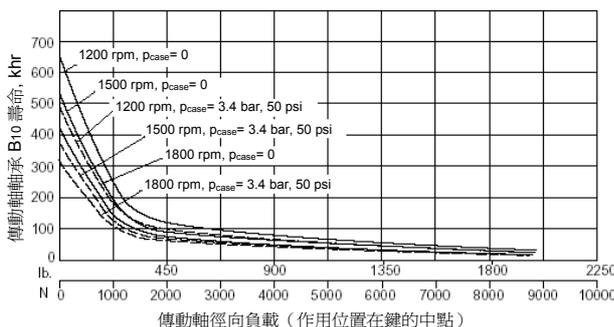
P05/080 及 P07/110 傳動軸軸承 B₁₀ 壽命



P09/140 及 P12/200 傳動軸軸承 B₁₀ 壽命



P16/260 傳動軸軸承 B₁₀ 壽命



注：p_{case} - 殼體壓力

型號代碼

型號代碼 (示例)	P	16	(H)	- 02	R	1	D	- C	0	0	- C	0	(M2)
液壓泵系列代號													
首相系列 (Premier) 變數軸向柱塞泵	P												
規格 (排量)													
4.9 in ³ /rev (美制)		05											
80.3 ml/rev (公制)		080											
6.7 in ³ /rev (美制)		07											
109.8 ml/rev (公制)		110											
8.6 in ³ /rev (美制)		09											
140.9 ml/rev (公制)		140											
12.2 in ³ /rev (美制)		12											
200.0 ml/rev (公制)		200											
16.0 in ³ /rev (美制)		16											
262.2 ml/rev (公制)		260											
類型 (僅適用於 P16/260 規格)													
高速型, 轉速不低於 1800 rpm			H										
低雜訊型, 轉速低於 1800 rpm			Q										
對其他規格泵			省略										
傳動軸形式													
平鍵, SAE 或 ISO				- 02									
花鍵, SAE 或 ISO				- 03									
花鍵, SAE (大扭矩, 僅 P16 用)				- 05									
平鍵, DIN 6685 (公制泵用, 40 mm K6 用於 P080/110, 50 mm K6 用於 P140/200, 60 mm K6 用於 P260)				- 06									
花鍵, DIN 5480 (公制泵用, 40 mm K6 用於 P080/110, 50 mm K6 用於 P140/200, 60 mm K6 用於 P260)				- 07									
平鍵, DIN 6685 60 mm K6 僅用於 P200				- 08									
花鍵, DIN 5480 60 mm K6 僅用於 P200				- 09									
轉向													
順時針					R								
逆時針					L								
密封件等級													
丁腈橡膠 (Buna-N) 密封件						1							
乙丙橡膠 (EPR) 密封件						4							
氟塑料 (Viton) 密封件						5							
設計序號													
由生產廠給定									D				
主級變數控制形式													
壓力補償 (恒壓) 變數								- C					
負載傳感變數 (壓差 3.5 bar / 50 psi)								- L					
負載傳感變數 (壓差 14 bar / 200 psi)								- M					
手動伺服變數								- R					
液動伺服變數								- H					
電液伺服變數								- E					
扭矩限定 (恒功率) 變數, 小扭矩範圍								- J					
扭矩限定 (恒功率) 變數, 大扭矩範圍								- K					
帶 L 型負載傳感監控的扭矩限定 (恒功率) 變數, 小扭矩範圍								- V					
帶 L 型負載傳感監控的扭矩限定 (恒功率) 變數, 大扭矩範圍								- W					
PQ 高回應變數								- X					
帶 M 型負載傳感監控的扭矩限定 (恒功率) 變數, 小扭矩範圍								- Y					
帶 M 型負載傳感監控的扭矩限定 (恒功率) 變數, 大扭矩範圍								- Z					

型號代碼

型號代碼 (示例)	P	16	(H)	-02	R	1	D	-C	1	0	-C	0	(M2)
主級變數控制輔助裝置選項													
標準最大排量限位調節螺栓，無指示器										1			
最大排量限位調節手輪，無指示器 (對 R, H, E 及 X 型主級變數控制不適用)										2			
最大排量限位調節螺栓，帶斜盤位置檢測電位器										3			
最大排量限位調節螺栓，帶斜盤位置檢測 LVDT										4			
最大排量限位調節螺栓，帶機械式斜盤位置指示器										5			
最大排量限位調節手輪，帶斜盤位置檢測電位器 (對 R, H, E 及 X 型主級變數控制不適用)										6			
最大排量限位調節手輪，帶斜盤位置檢測 LVDT (對 R, H, E 及 X 型主級變數控制不適用)										7			
最大排量限位調節手輪，帶機械式斜盤位置指示器 (對 R, H, E 及 X 型主級變數控制不適用)										8			
次級變數控制形式 (僅適用於 E, H 及 R 型主變數控制器)													
無次級變數控制器												0	
壓力補償變數監控												P	
扭矩限定 (恒功率) 變數監控，小扭矩範圍												J	
扭矩限定 (恒功率) 變數監控，大扭矩範圍												K	
後驅動安裝連接形式													
不帶後驅動												-0	
悶蓋板												-M	
SAE A (82-2) 法蘭 帶 SAE A (16-4) 聯軸節												-A	
SAE A (82-2) 法蘭 帶 SAE B (22-4) 聯軸節												-G	
SAE B (102-2/4) 法蘭 帶 SAE B (22-4) 聯軸節												-B	
SAE B (102-2/4) 法蘭 帶 SAE BB (25-4) 聯軸節												-Q	
SAE C (127-2/4) 法蘭 帶 SAE C (32-4) 聯軸節												-C	
SAE C (127-2/4) 法蘭 帶 SAE CC (38-4) 聯軸節												-N	
SAE D (152-2/4) 法蘭 帶 SAE D 或 E (44-4) 聯軸節												-D	
SAE E (165-4) 法蘭 帶 SAE D 或 E (44-4) 聯軸節 (僅 P12/200 及 P16/260 用)												-E	
ISO 180, 3019/2 B4HW 法蘭 帶 ISO K40N 聯軸節												-T	
ISO 180, 3019/2 B4HW 法蘭 帶 ISO K50N 聯軸節												-U	
ISO 180, 3019/2 B4HW 法蘭 帶 DIN 40-18 聯軸節 (僅 P16/260 用)												-L	
ISO 180, 3019/2 B4HW 法蘭 帶 DIN 50-24 聯軸節 (僅 P16/260 用)												-S	
ISO 224, 3019/2 B4HW 法蘭 帶 ISO K50N 聯軸節 (僅 P12/200 及 P16/260 用)												-R	
ISO 250, 3019/2 B4HW 法蘭 帶 ISO K50N 聯軸節 (僅 P16/260 用)												-V	
ISO 200, 3019/2 B4HW 法蘭 帶 ISO K50N 聯軸節 (僅 P12/200 及 P16/260 用)												-W	
ISO 160, 3019/2 B4HW 法蘭 帶 ISO K40N 聯軸節												-X	
ISO 125, 3019/2 B4HW 法蘭 帶 ISO K32N 聯軸節												-Y	
ISO 100, 3019/2 B4HW 法蘭 帶 ISO K25N 聯軸節												-Z	
後串聯泵													
未安裝												0	
安裝 (必須單獨指定，且訂貨數量大)												1	
特殊要求修改代號													
無要求													省略
不塗漆													-NP
其他特殊要求的修改代號，如：低粘度油液工況用黃銅缸體大軸承保持架、機械軸封以及靜壓支承斜盤等。													-M2
容許的變數控制組合													
C10, C20, C30, C40; C50, C60, C70, C80	V10, V20, V30, V40, V50, V60, V70, V80, W10, W20, W30, W40, W50, W60, W70, W80												
L10, L20, L30, L40, L50, L60, L70, L80	E10, E30, E40, E50, E1J, E3J, E4J, E5J, E1K, E3K, E4K, E5K, E1P, E3P, E4P, E5P												
M10, M20, M30, M40, M50, M60, M70, M80	H10, H30, H40, H50, H1J, H3J, H4J, H5J, H1K, H3K, H4K, H5K, H1P, H3P, H4P, H5P												
J10, J20, J30, J40; J50, J60, J70, J80	R10, R30, R40, R50, R1P, R3P, R4P, R5P, R1J, R3J, R4J, R5J, R1K, R3K, E4K, R5K,												
K10, K20, K30, K40, K50, K60, K70, K80	X10, X50, Y10, Y20, Y30, Y40, Y50, Y60, Y70, Y80, Z10, Z20, Z30, Z40, Z50, Z60, Z70, Z80												

主級變數控制器

變數控制器型式

工作原理

基本變數機構

首相系列液壓泵的變數機構由兩部分組成：變數執行器和變數控制器。

變數執行器包括變數活塞和變數斜盤，變數活塞在控制壓力的作用下推動變數斜盤實現變數的功能。變數活塞的一端為“控制端”，感受控制壓力；另一端為“偏置端”，裝有偏置彈簧並感受泵出口壓力，偏置端的活塞面積大大小於控制端。

變數控制器實際上是變數活塞控制端的液壓控制回路，作用是按要求對控制端的壓力進行控制以實現要求的變數功能。變數控制器主要由一個三通型主控制閥及其先導控制回路組成，主控制閥芯的一端與泵出口壓力連接，感受出口壓力，而控制端處則裝有復位彈簧並連接先導控制回路，由此控制主閥芯的動作。

主控制閥的工作油口與變數活塞控制端連接，另兩油口分別連接液壓泵出口和殼體回油。初始（即：液壓泵出口壓力低於先導控制壓力）時，主控制閥芯在復位彈簧的作用下處於初始位置，此時工作油口（即變數活塞控制端）與泵殼體回油相接，變數活塞在偏置彈簧力和偏置端出口壓力的作用下將變數斜盤推至最大排量位置。

當液壓泵出口壓力達到先導控制壓力值時，主控制閥芯在出口壓力的作用下克服先導控制壓力和復位彈簧力而產生位移，將工作油口（變數活塞控制端）切換至與出口壓力相通，變數活塞在其控制端的出口高壓的作用下，克服偏置端的液壓力和偏置彈簧力，推動變數斜盤向排量減小的方向動作，液壓泵排量減小，直至泵出口壓力與先導控制壓力（加復位彈簧力）相平衡為止，此時，液壓泵的輸出流量正好符合液壓系統的工作要求。

C 型變數控制器

– 壓力補償（恒壓）變數

典型性能參數

最低補償變數壓力： 17.2 bar

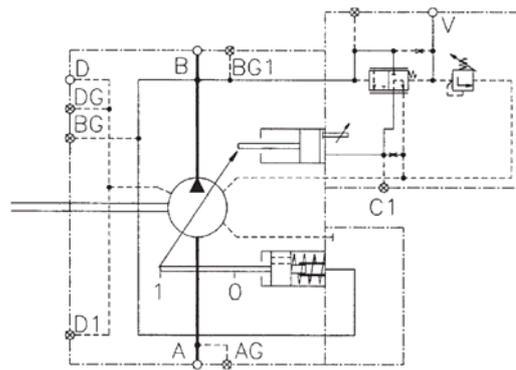
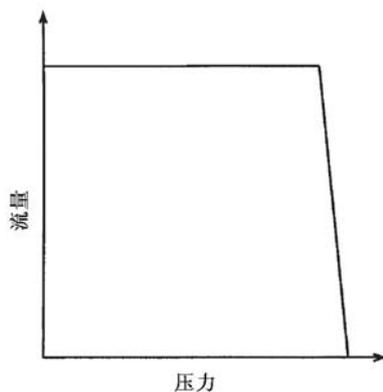
先導控制流量： 1.9 L/min

C 型變數控制即是壓力補償（或稱恒壓）變數控制，是首相系列液壓泵的基礎變數功能，所有其他變數形式均疊加在該型變數功能之上。

對於 C 型變數控制器，其主控制閥芯控制端的先導控制器是一個壓力控制閥，控制壓力油從泵的出口經一節流口引入，補償變數壓力則由該先導壓力閥調節設定。當液壓泵的工作壓力低於補償壓力設定值時，先導壓力閥處於關閉狀態，主控制閥芯控制端的壓力與泵出口壓力相同，閥芯在復位彈簧力的作用下處於初始位置，變數活塞控制端接殼體壓力，斜盤由偏置彈簧推至最大排量位置。

當液壓泵的工作壓力達到補償壓力設定值時，先導壓力閥開啓，先導控制壓力油經節流孔和先導壓力閥流至殼體回油，形成控制液流，並在節流口上產生壓力降，該壓力降在主控制閥芯上形成的液壓作用力克服復位彈簧力使閥芯向控制端一側移動，將出口壓力引入至變數活塞控制端，並推動活塞克服偏置彈簧力而產生移動，液壓泵的排量減小，並使出口壓力保持為設定值。

控制特性曲線：



液壓泵規格	響應時間 / s	
	全排量至零	零至全排量
P05 / P80	0.06	0.11
P07 / P110	0.07	0.13
P09 / P140	0.06	0.11
P12 / P200*	0.09	0.15
P16 / P260	0.10	0.15

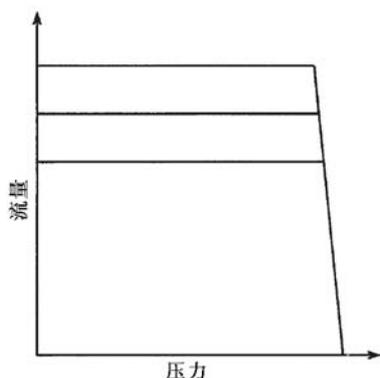
主級變數控制器

變數控制器型式

L 型變數控制器

– 負載傳感變數

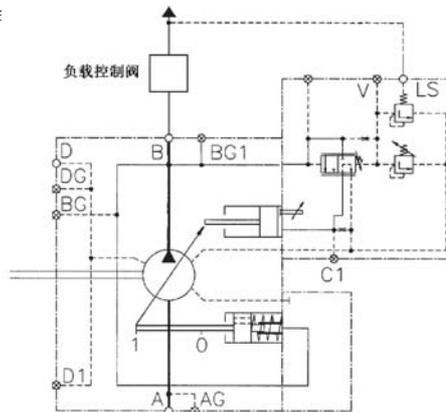
控制特性曲線



工作原理

L 型變數控制是在 C 型變數控制器的先導壓力閥上並聯安裝了一個負載傳感先導閥模組。該負載傳感閥的負載傳感油口“LS”感受負載壓力並將負載回路與變數控制先導回路隔離，同時在變數主閥芯的控制端（遙控口“V”）處建立起高於負載壓力 3.4 bar（50 psi）的補償變數控制壓力，控制液壓泵實現補償變數。調節主控制閥芯復位彈簧的預壓緊量，可對液壓泵的出口壓力與負載壓力之間的壓差在 13.8 至 24.1 bar（200 至 350 psi）的範圍內進行調節。

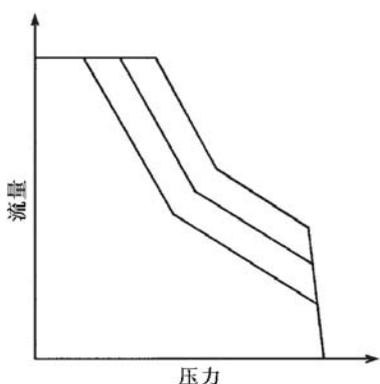
據上可知，用戶配置的“負載控制閥”將在恒定的壓差下對液壓泵的輸出流量進行調節，該用戶閥已成為流量控制閥，此時，液壓泵將在高於負載壓力 13.8 至 24.1 bar（200 至 350 psi）的工作壓力下，提供



J 及 K 型變數控制器

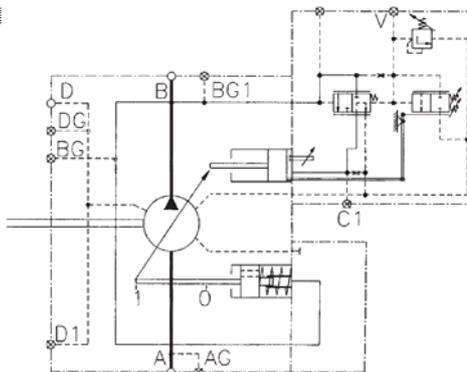
– 扭矩限定（恒功率）變數

控制特性曲線



扭矩限定變數控制器實際上也是一個主變數控制閥的先導閥，安裝在變數活塞全排量端的端蓋上，與壓力補償變數先導閥並聯。扭矩限定控制閥閥芯的一端與變數主閥芯的控制腔（遙控口“V”）相連，另一端裝有控制彈簧並與殼體回油連通。初始時，液壓泵處於全排量狀態，當系統壓力隨負載增加而升高並達到設定值時，閥芯上的液壓作用力克服控制彈簧力使閥芯移動，閥口開啓，將主閥芯控制腔的油液泄向殼體，使在變數主控制閥的先導回路中形成控制液流，主閥芯兩端產生壓差，並由此克服復位彈簧力推動主閥芯移動，控制液壓泵實現變數，使排量減小。在泵變數的同時，連接在變數活塞上的位移反饋杠桿將推動扭矩限定控制閥上的閥環向閥芯移動的同方向移動，直至將閥芯開口遮蓋，於是變數停止，液壓泵工作在新的排量位置上。扭矩控制器閥芯的位移量與壓力有關，壓力越高，閥芯位移越大，相應地排量減小也越多，如此，排量隨壓力成反比變化，將液壓泵的扭矩限制在近似恒定的數值上。

壓力-排量特性曲線的斜率由扭矩限定控制彈簧的剛度決定。扭矩限定控制器有兩個控制彈簧，在低壓區，僅有一個彈簧與閥芯接觸，壓力增大到一定數值時，第二個彈簧才加入，故壓力-排量特性曲線有兩個斜率，是一條凹折線，近似於恒扭矩要求的反比曲線。為了涵蓋首相泵的整個工作扭矩範圍，扭矩限定變數控制分為兩種系列：J 型為小扭矩範圍，K 型則為大扭矩範圍。泵的



液壓泵規格	扭矩限定變數控制器扭矩控制範圍							
	J 或 V 型				K 或 W 型			
	最小		最大		最小		最大	
	Nm	lb-in	Nm	lb-in	Nm	lb-in	Nm	lb-in
P05 / P80	90	800	170	1500	170	1500	396	3500
P07 / P110	124	1100	209	1850	209	1850	599	5300
P09 / P140	158	1400	249	2200	249	2200	678	6000
P12 / P200	209	1850	384	3400	384	3400	905	8000
P16 / P260	283	2500	678	6000	678	6000	1129	10000

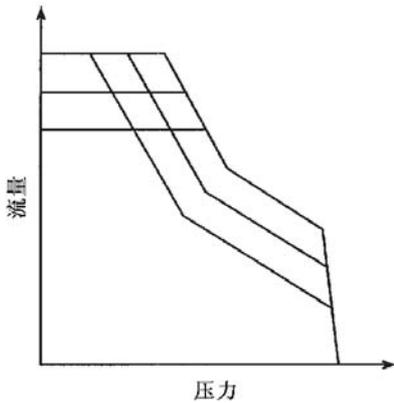
主級變數控制器

變數控制器型式

V 及 W 型變數控制器

- 帶負載傳感功能的扭矩限定變數

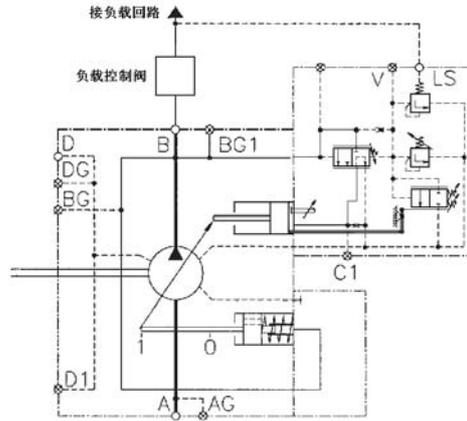
控制特性曲線



工作原理

V 及 W 型控制為扭矩限定和負載傳感兩種變數控制功能的疊加。在工作壓力和排量決定的扭矩達到扭矩限定控制器的設定點之前，液壓泵按負載傳感變數方式工作；當超過設定點時，扭矩限定控制器起作用，液壓泵按恒扭矩方式變數。負載傳感疊加閥將先導控制回路和負載回路隔離，以避免對系統中的任何敏感閥件產生影響。

與 J, K 型控制功能相同，V, W 型控制器分為別適用於小扭矩及大扭矩範圍。液壓泵的最高工作壓力由壓力補償控制器限定，並可在“V”油口處外接先導壓力閥實現遙控。



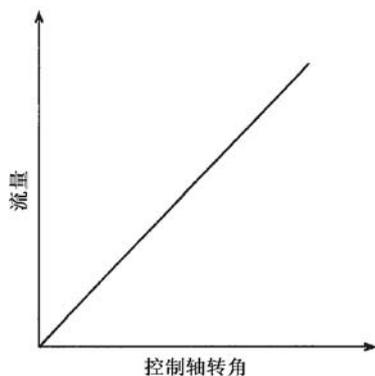
液壓泵規格	扭矩限定變數控制器扭矩控制範圍			
	J 或 V 型		K 或 W 型	
	最小 Nm	最大 lb-in	最小 Nm	最大 lb-in
P05 / P80	90	800	170	1500
P07 / P110	124	1100	209	1850
P09 / P140	158	1400	249	2200
P12 / P200	209	1850	384	3400
P16 / P260	283	2500	678	6000

R 型變數控制器

- 手動伺服變數

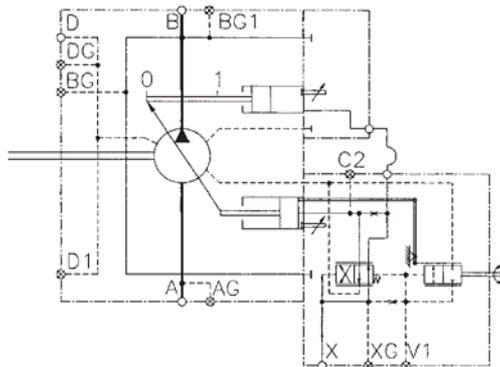
最高控制壓力：103 bar (1500 psi)

控制特性曲線



R 型變數功能屬於“伺服變數”的類型，與“補償變數”類型不同，伺服變數是要求液壓泵按輸入信號（即工況要求）來進行變數，而補償變數則是液壓泵按設定的工作參數自動進行變數，以使工作參數不超過設定的範圍。首相系列液壓泵的伺服變數控制器安裝在變數活塞零排量端的端蓋上，其主控閥也與補償變數主控閥的類型不同，是四通型控制閥，要求外部提供伺服控制液壓源（這也是採用四通閥的原因）。四通主控閥的壓力口接控制壓力，回油口接殼體回油，兩工作油口分別接變數活塞的全排量端和零排量端。初始時，控制壓力油經主控閥導入變數活塞的全排量端，而零排量端則通殼體回油，故控制壓力油推動活塞將斜盤偏置在零（最小）排量位置。當施加輸入信號時，先導閥芯將產生對應的位移，先導閥開啓，主閥控制端經先導閥通殼體回油，主閥動作，將變數活塞的全排量端切換至通殼體回油，而將零排量端切換至接通控制壓力，活塞在液壓力的作用下推動斜盤向排量增大方向擺動。同時，連接在活塞上的反饋杠桿推動先導閥的滑套向閥芯位移方向移動，當滑套移動至將先導閥口遮蓋時，變數動作停止，液壓泵便工作在與輸入信號對應的排量上。反饋杠桿的機械連接採取了彈簧壓緊措施，消除了由間隙引起的死區。

R 型變數控制器的輸入信號形式為手動旋轉，即手動轉動輸入軸，通過機械裝置轉換為先導閥芯的線性位移。變數回應時間受控制壓力、系統工作壓力和控制流量的影響，最高控制壓力為 103 bar (1500 psi)。



輸入軸轉動角度
零至全排量

液壓泵規格	轉動角度
P05/080	47-52°
P07/110	47-52°
P09/140	52-57°
P12/200	60-65°
P16/260	65-70°

主級變數控制器

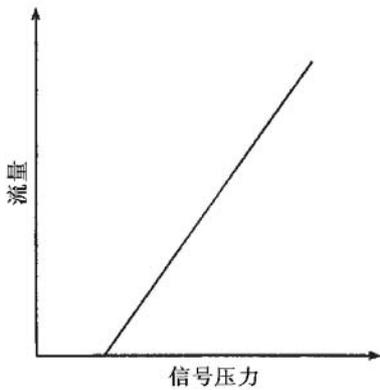
變數控制器型式

工作原理

H 型變數控制器

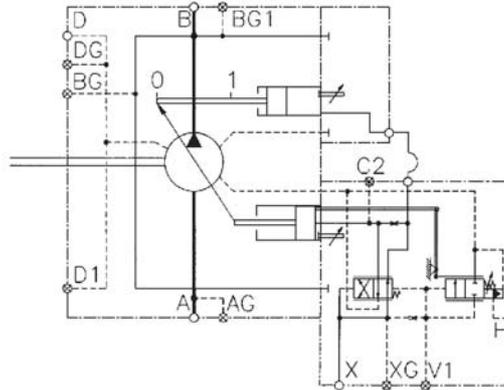
液動伺服變數

控制特性曲線



H 型（液動伺服）變數控制也屬伺服變數類型，其控制器亦位於變數活塞零排量側的端蓋上。液動伺服變數控制器是將手動伺服控制器的信號輸入裝置從手動轉軸換成一個彈簧偏置的先導活塞而構成，該先導活塞與先導閥芯連接在一起。初始狀態時，液壓泵處於零排量狀態（伺服變數均如此）。當先導活塞上施加有輸入信號壓力時，活塞將壓縮彈簧並帶動先導閥芯產生位移，位移量與信號壓力成正比，控制液壓泵進行變數，使泵的排量與信號壓力成正比變化。典型滯環為 7%。

控制油口“H”處的信號壓力：最高 70 bar（1000 psi）；
先導壓力油口“X”處的壓力：最高 103 bar（1500 psi）。

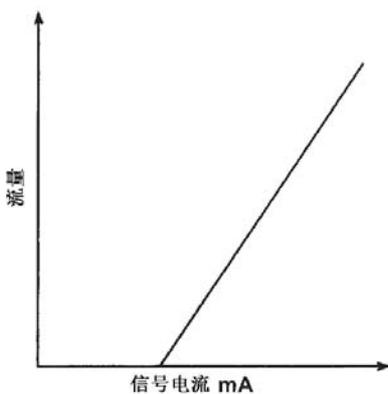


液壓泵規格		對應排量的先導控制（信號）壓力				
		P05/080	P07/110	P09/140	P12/200	P16/260
零排量	bar	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4
	psi	50	50	50	50	50
全排量	bar	15.4	16.0	16.9	18.8	19.5
	psi	225	232	245	272	283

E 型變數控制器

電液伺服變數

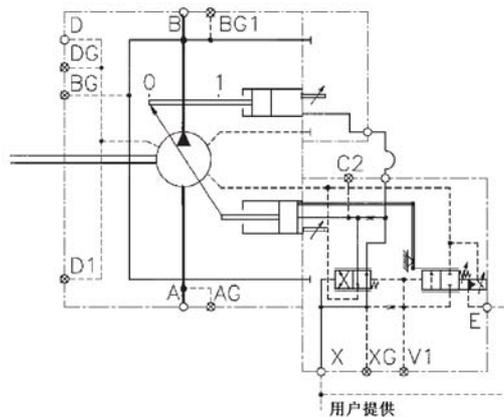
控制特性曲線



E 型（電液伺服）變數控制器是在 H 型（液動伺服）變數控制器上安裝一個電磁比例壓力閥組成，通過電信號控制輸入到液動伺服變數先導活塞處的控制壓力，從而控制液壓泵的排量與指令電信號成正比。

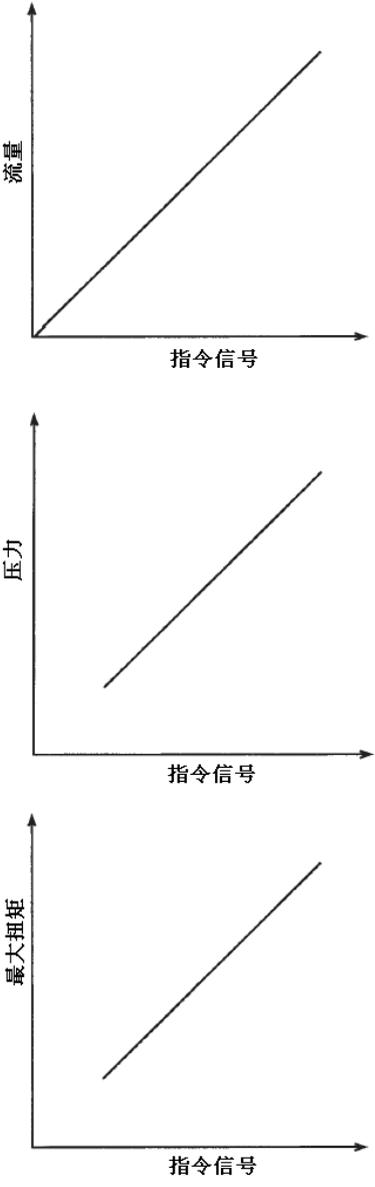
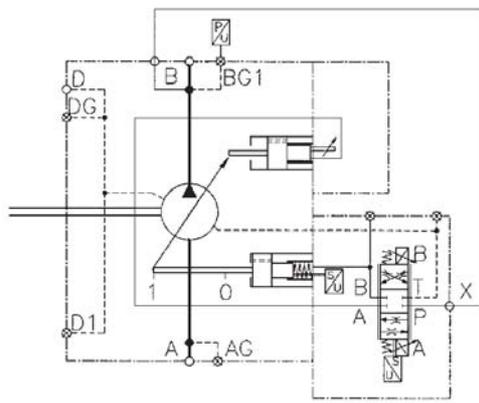
電磁比例壓力閥的進油口（E）接控制壓力源，控制壓力不得高於 103 bar（1500 psi）。可採用 S20-14078 丘比特（Jupiter）放大卡或 S20-14116 插頭式微型比例放大器作為該型變數控制器的電氣控制裝置。

典型滯環為 5%。



液壓泵規格		對應排量的輸入電流信號				
		P05/080	P07/110	P09/140	P12/200	P16/260
零排量	mA, DC 24V	175	175	175	175	175
	mA, DC 12V	350	350	350	350	350
全排量	mA, DC 24V	273	276	283	295	300
	mA, DC 12V	546	552	566	590	600

主級變數控制器

變數控制器型式	工作原理
<p>X 型變數控制器</p> <p>– PQ 變數控制</p> <p>控制特性曲線</p> 	<p>X 型 (PQ) 變數控制是為高性能使用要求提供的電控伺服變數控制功能，回應極快。該型控制功能是採用一個比例方向控制閥實現的，比例閥直接把泵出口壓力油引入變數活塞的一端，同時將變數活塞的另一端接通殼體回油，從而推動活塞實現變數動作。S22-14133 放大卡是專為 PQ 控制設計開發的電氣控制元件，比例閥閥芯位移、液壓泵的排量以及系統壓力等諸多反饋信號均送入放大卡，與設定值比較後進行變數控制，以限制液壓泵的排量、壓力以及輸入力矩等工作參數在設定的範圍內。已開發了一個法蘭式安裝的預載入和溢流閥塊 S26-86840，用以提供所需的最低控制壓力 20.7 bar (300 psi)，以及在電氣控制失效時提供壓力控制。控制壓力也可在“X”口處由外部提供。</p> 

主級變數控制裝置的可選項

最大排量限位調節螺桿 代碼 1

這是標準的最大排量限位調節機構。移去帽蓋尾端的堵塞，旋松帽蓋，旋動調節螺桿便可調節最大排量限位，順時針方向旋動調節螺桿，最大排量減小；

最大排量限位調節手輪 代碼 2

對壓力補償、負載傳感及扭矩限定變數控制的可選項。鬆開手輪下的鎖緊螺帽，便可調節最大排量的限位，順時針方向轉動手輪，最大排量減小。

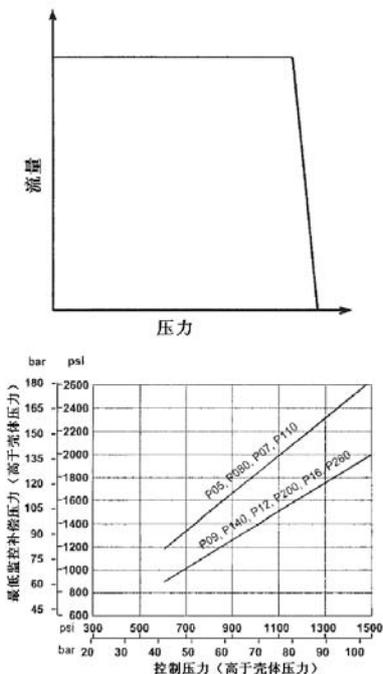
次級變數控制器

變數控制器型式

E1P, H1P 及 R1P 型變數控制器

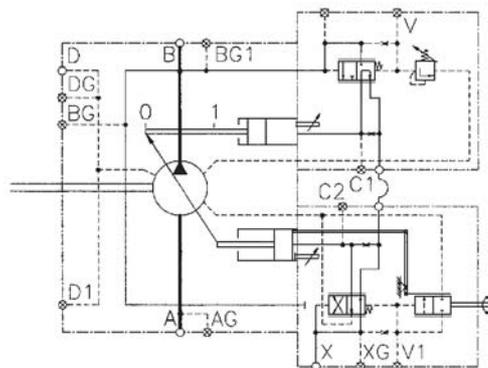
壓力補償變數監控

控制特性曲線：



工作原理

該型控制器實際上即是壓力補償變數控制器，安裝在具有 E, H 或 R 等任一伺服變數功能的液壓泵上，作壓力補償監控用，以限制液壓泵的工作壓力不高於設定的範圍。該壓力補償變數監控器位於變數活塞全排量端的端蓋上，當系統壓力升高至達到設置值時，將系統壓力直接引入變數活塞的回程（全排量）端，同時將手動伺服、液動伺服或電液伺服控制器進入該回路的油路隔斷，使泵的排量迅速變小，以保證壓力不再升高。而當系統壓力低於設定值時，壓力補償變數監控器不發生作用，由主級伺服變數控制器控制液壓泵的排量。監控補償壓力應足夠高，以能克服作用於變數活塞另一端的伺服控制壓力。

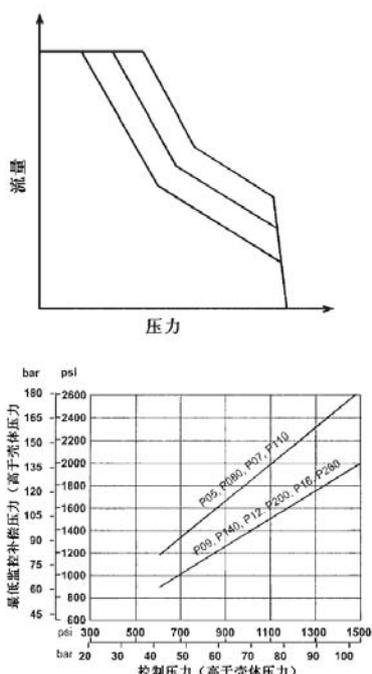


液壓泵規格	回應時間 / s (55 bar / 800 psi 控制壓力下)				
	P05/080	P07/110	P09/140	P12/200	P16/260
全排量回零	0.06	0.07	0.06		0.10
零至全排量	0.20	0.20	0.25		0.30

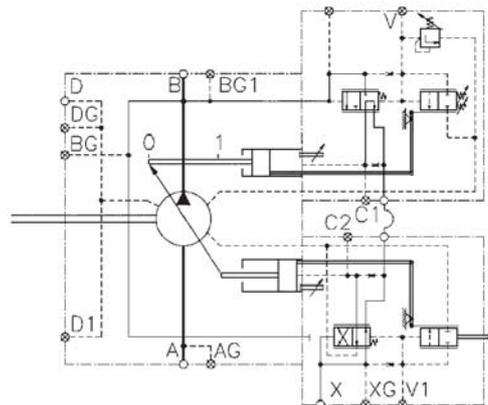
E1J, E1K, H1J, H1K, R1J 及 R1K 型變數控制器

扭矩限定加壓力補償變數監控

控制特性曲線：

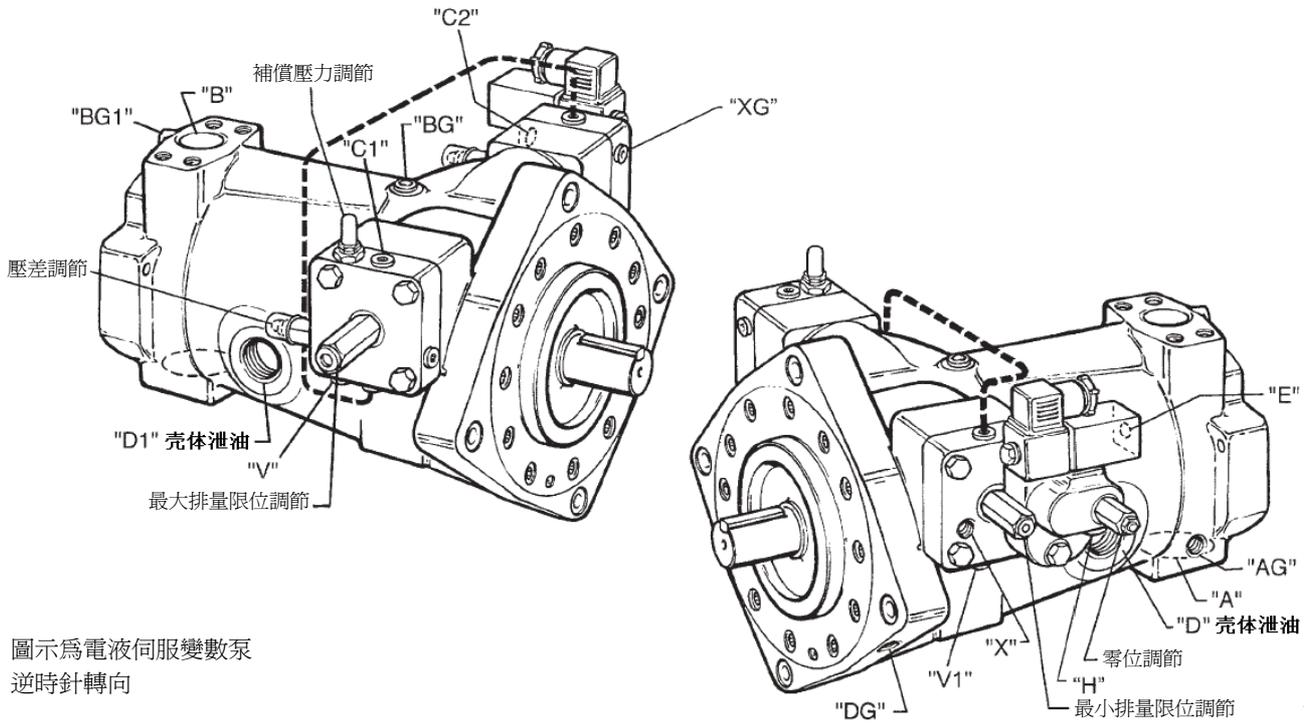


該型控制器實際上即是帶有壓力補償變數控制的扭矩限定補償（即 V 或 W）變數控制器，安裝在具有 E, H 或 R 等任一伺服變數功能的液壓泵上，作扭矩限定監控用，並兼有壓力補償監控功能，以限制液壓泵的輸入扭矩及工作壓力均不超過設定的範圍。該監控器位於變數活塞全排量端的端蓋上，與壓力補償變數監控器一樣，當系統壓力升高，使輸入扭矩達到設置值時，扭矩限定監控器將系統壓力直接引入變數活塞的回程（全排量）端，克服另一端處的控制壓力產生的液壓力，推動斜盤使液壓泵的排量減小，以保持輸入扭矩不超過設定值。扭矩限定監控器的扭矩控制範圍與相應的 J, K 或 V, W 型控制器相同。



控制壓力	液壓泵規格	相應控制壓力下的最低監控扭矩設定值				
		P05/080	P07/110	P09/140	P12/200	P16/260
48 bar 700 psi	Nm lb-in			203 1800	283 2500	350 3100
55 bar 800 psi	Nm lb-in	158 1400	203 1800			
103 bar 1500 psi	Nm lb-in	305 2700	396 3500	384 3400	542 4800	701 6200

油口及調節裝置位置



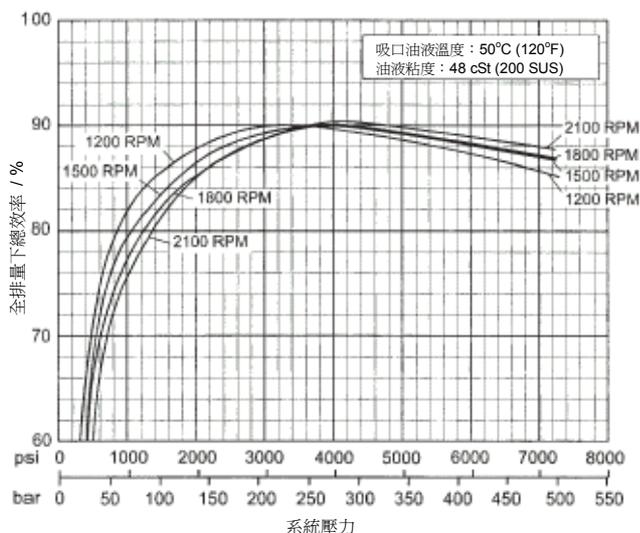
圖示為電液伺服變數泵
逆時針轉向

油口功能

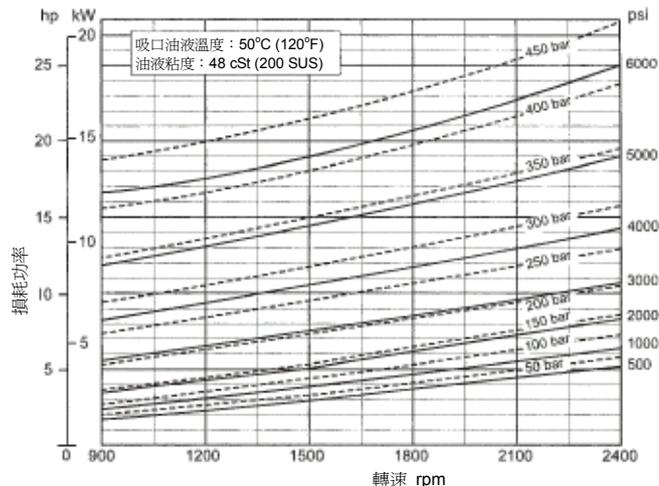
油口標識	油口功能
A	吸（進）油口
B	壓力（出）油口
C1	變數活塞回程腔壓力檢測口
C2	變數活塞控制腔壓力檢測口
D	殼體泄油口
D1	備選殼體泄油口
DG	殼體泄油壓力檢測及放氣口
AG	吸油口壓力檢測口
BG	壓力油口壓力檢測口
BG1	輔助壓力油口壓力檢測口
E	電液伺服變數控制壓力進油口
H	液動伺服變數信號壓力輸入油口
LS	負載傳感信號輸入油口
V	壓力補償、扭矩限定及負載傳感變數遙控口
V	壓力補償及扭矩限定監控變數遙控口
V1	伺服變數遙控口
X	伺服變數控制壓力源進油口
XG	伺服變數控制壓力檢測口

P05/P080 性能曲線

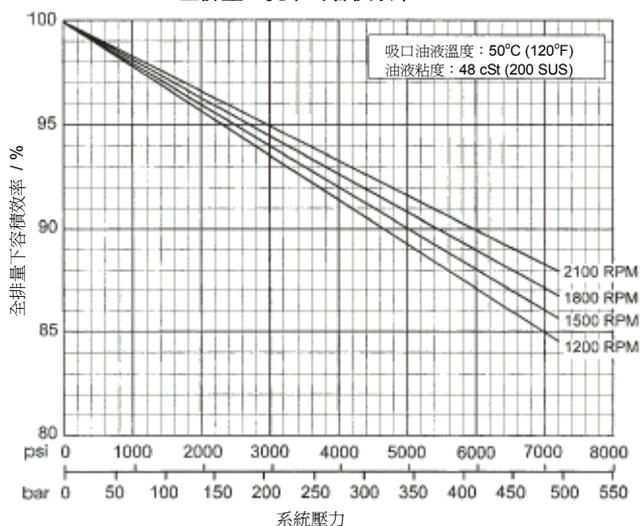
全排量工況下的總效率



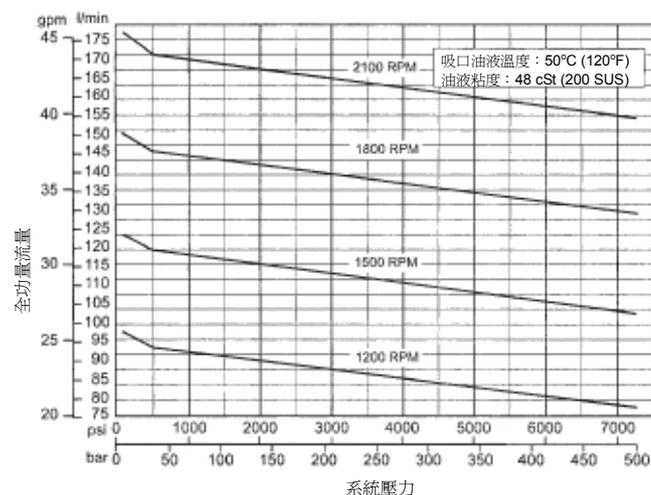
壓力補償（零排量）工況下的損耗功率



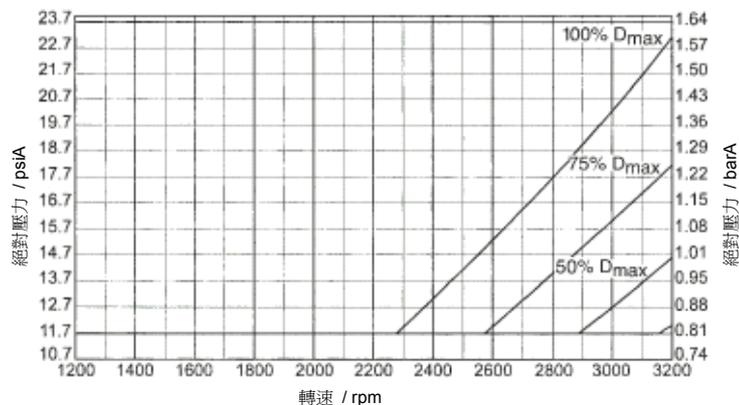
全排量工況下的容積效率



全排量下的流量-壓力特性曲線



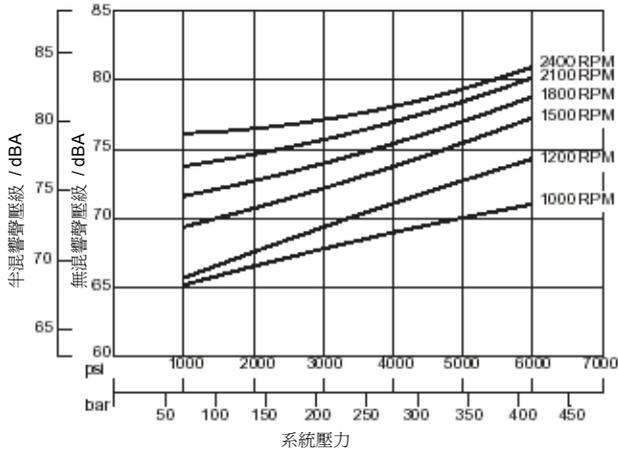
吸口條件



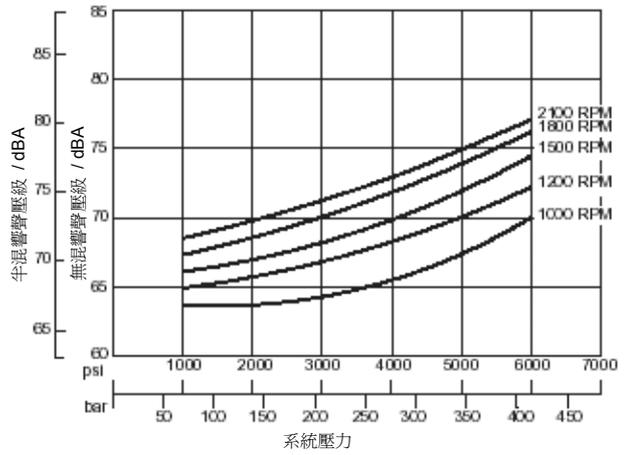
注：上述圖表所示的吸口絕對壓力是以石油基油液為工作介質時，能滿足對液壓泵充液所需壓力，吸口最高壓力為 14 bar (200 psi)。在無增壓的情況下，吸口管道的通徑尺寸應能保證吸口流速不高於 1.22 m/s (4 ft/s)。吸口管道中可以考慮設置網式粗濾器，但不可使用其他類型的濾油器。使用油包水乳化和水乙二醇等水基工作介質時，吸口絕對壓力需增高 25%，對磷酸脂液則需增高 35%。

P05/P080 性能曲線

全排量工況雜訊級

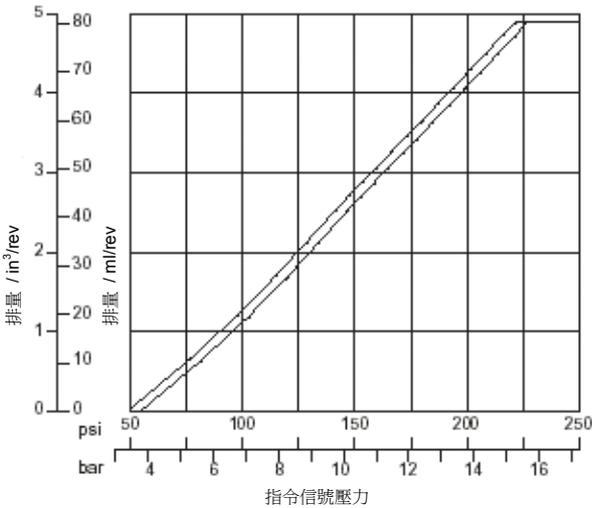


壓力補償（零排量）工況雜訊級

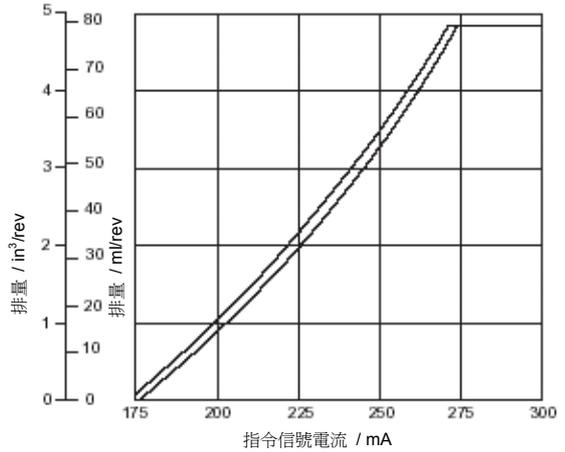


注：液壓泵聲學參數的測試按 ANSI / B93.71 《液壓傳動—液壓泵試驗—空氣輻射雜訊級的測定》的規定進行，按該標準測得的雜訊值為半混響聲壓級，而無混響聲壓級數值則參照 DIN 45635 第一部分的規定計算得出。由於 DIN 標準的雜訊測試點分布面與 ANSI 標準不同，故兩組數值的對應並不完全精確。

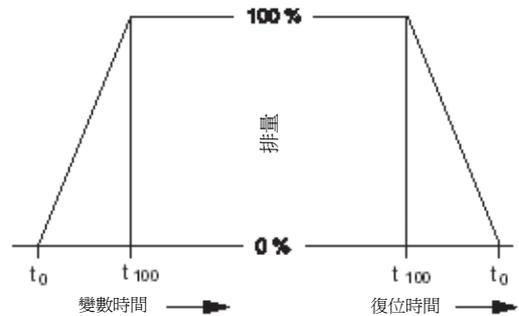
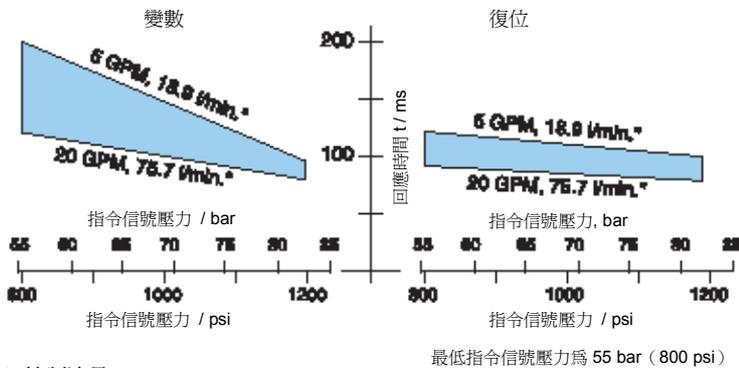
液動伺服變數特性曲線



電液伺服變數特性曲線（24V）



對控制壓力、控制流量的變數回應

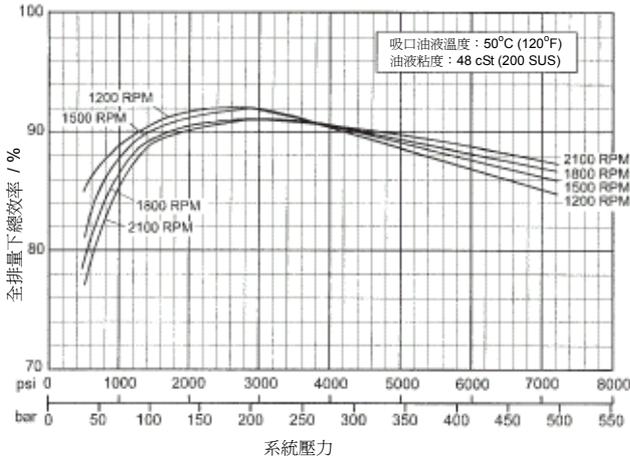


* 控制流量

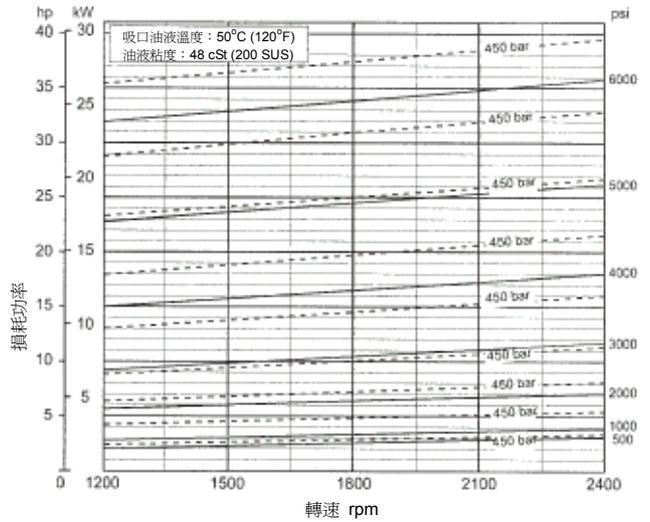
* 時間數值見“技術參數”的“控制器參數”部分

P07/P110 性能曲線

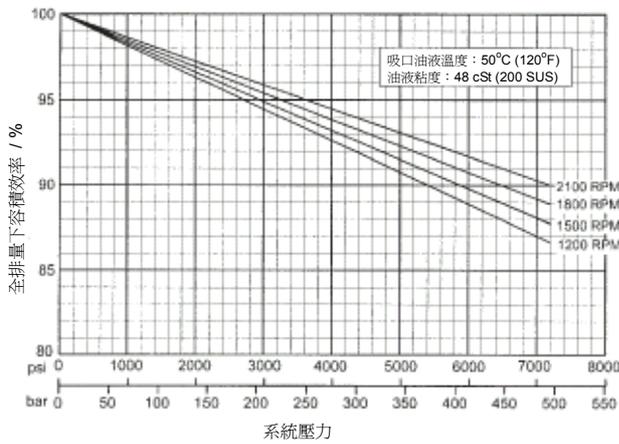
全排量工況下的總效率



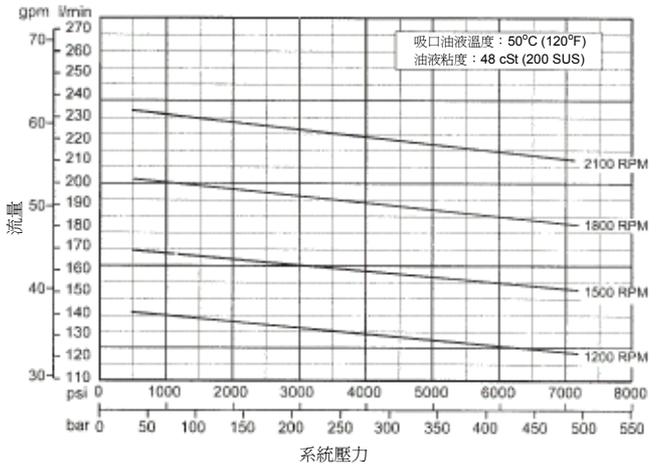
壓力補償（零排量）工況下的損耗功率



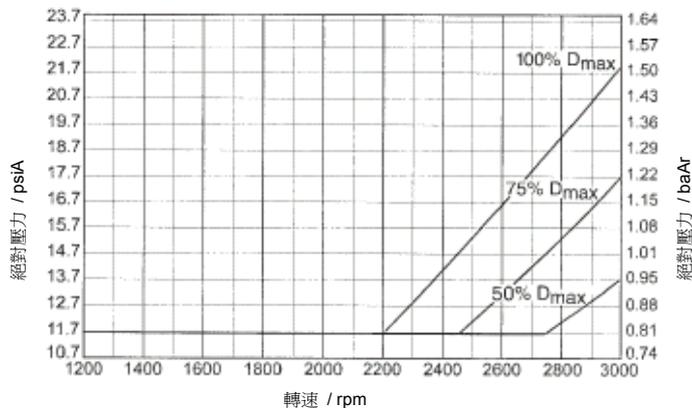
全排量工況下的容積效率



全排量下的流量-壓力特性曲線



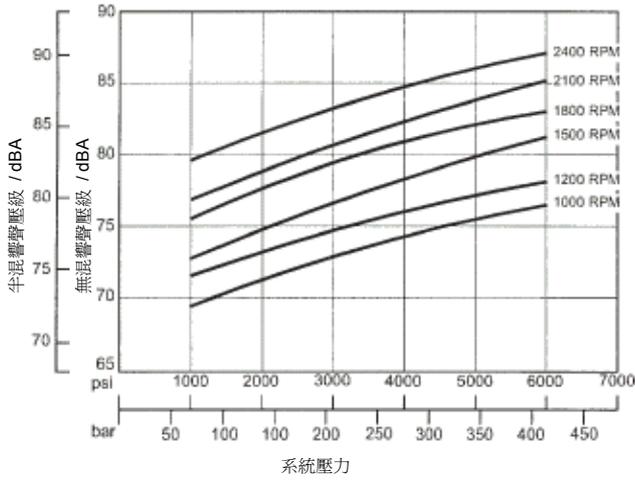
吸口條件



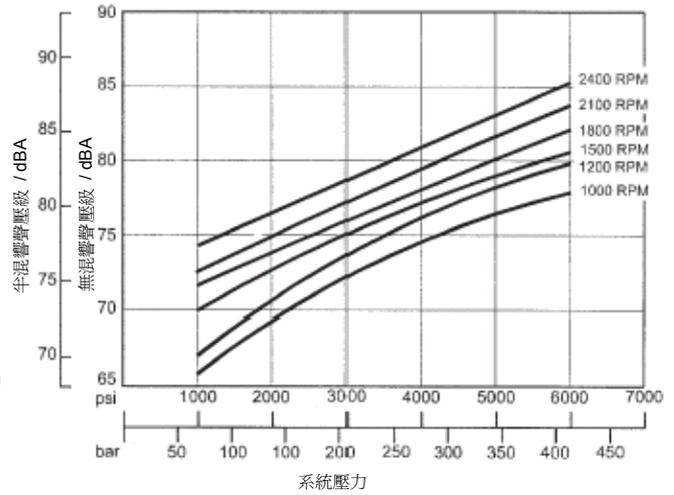
注：上述圖表所示的吸口絕對壓力是以石油基油液為工作介質時，能滿足對液壓泵充液所需壓力，吸口最高壓力為 14 bar (200 psi)。在無增壓的情況下，吸口管道的通徑尺寸應能保證吸口流速不高於 1.22 m/s (4 ft/s)。吸口管道中可以考慮設置網式粗濾器，但不可使用其他類型的濾油器。使用油包水乳化和水乙二醇等水基工作介質時，吸口絕對壓力需增高 25%，對磷酸脂液則需增高 35%。

P07/P110 性能曲線

全排量工況雜訊級

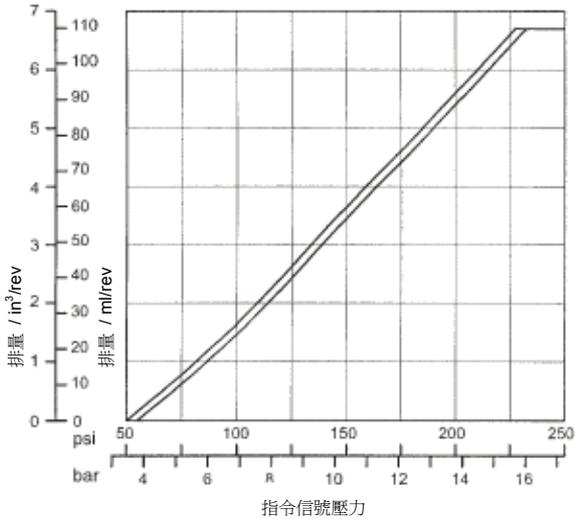


壓力補償（零排量）工況雜訊級

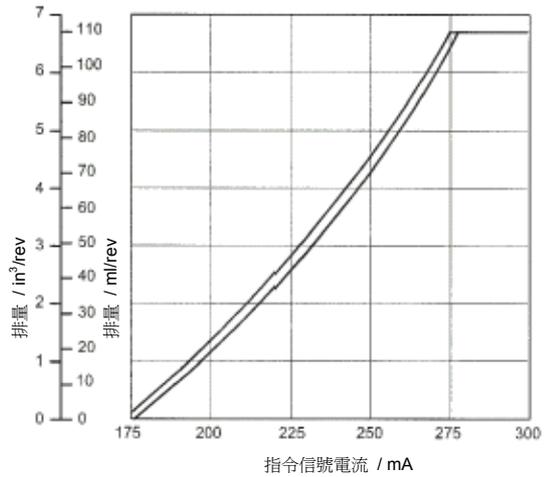


注：液壓泵聲學參數的測試按 ANSI/B93.71《液壓傳動—液壓泵試驗—空氣輻射雜訊級的測定》的規定進行，按該標準測得的雜訊值為半混響聲壓級，而無混響聲壓級數值則參照 DIN 45635 第一部分的規定計算得出。由於 DIN 標準的雜訊測試點分布面與 ANSI 標準不同，故兩組數值的對應並不完全精確。

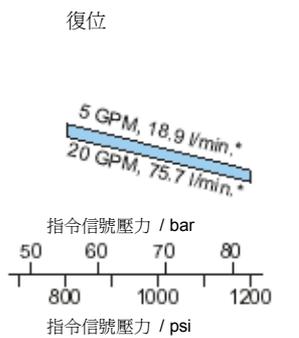
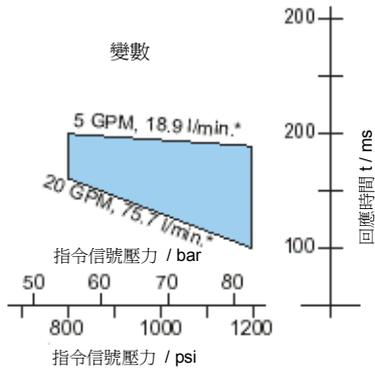
液動伺服變數特性曲線



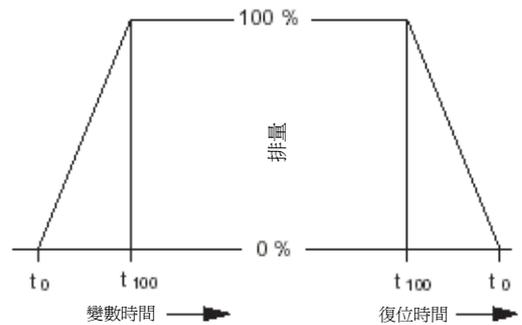
電液伺服變數特性曲線（24V）



對控制壓力、控制流量的變數回應



最低指令信號壓力為 55 bar (800 psi)

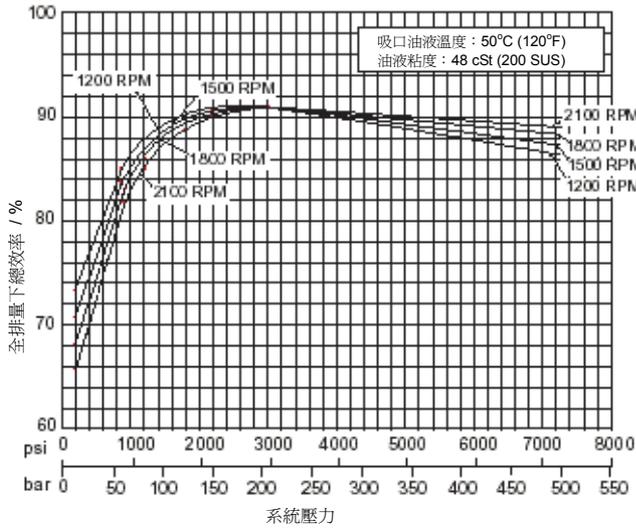


* 控制流量

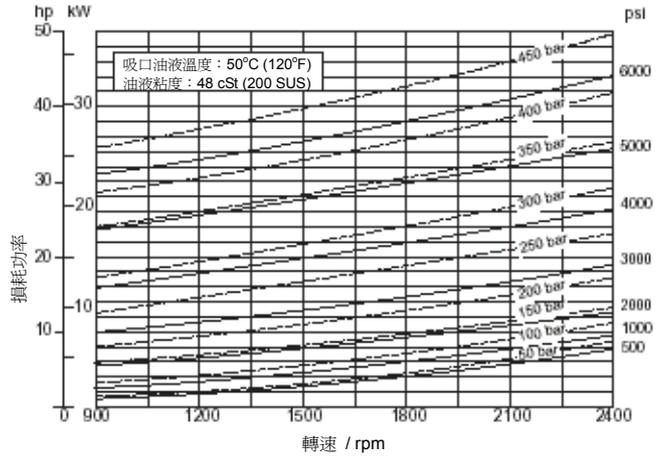
* 時間數值見“技術參數”的“控制器參數”部分

P09/P140 性能曲線

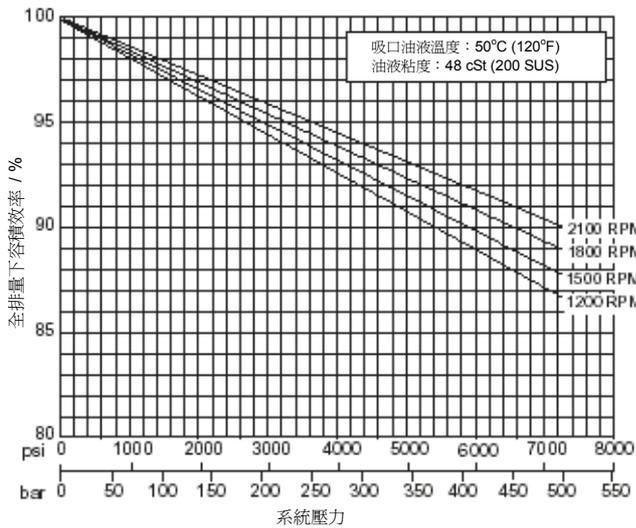
全排量工況下的總效率



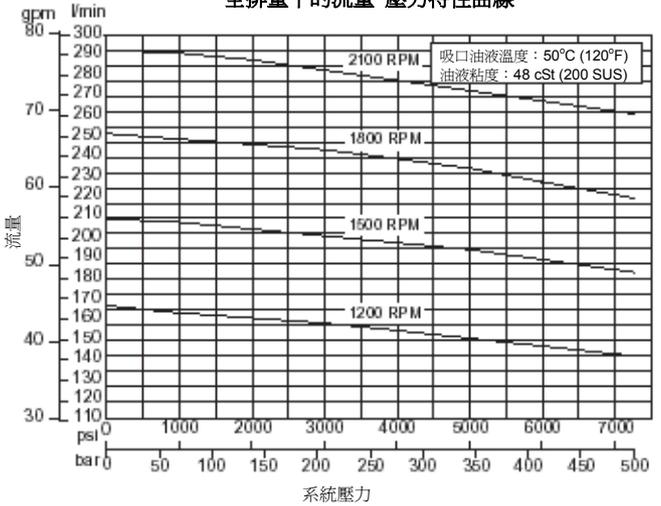
壓力補償（零排量）工況下的損耗功率



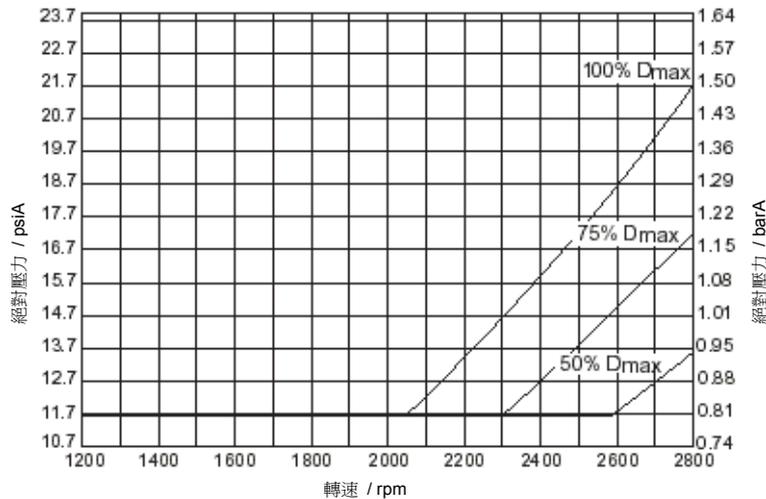
全排量工況下的容積效率



全排量下的流量-壓力特性曲線



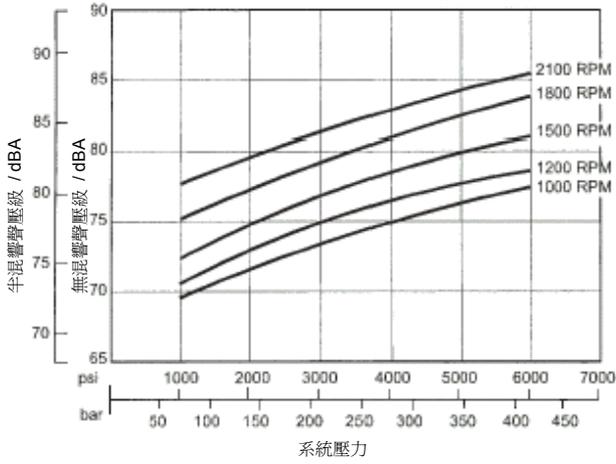
吸口條件



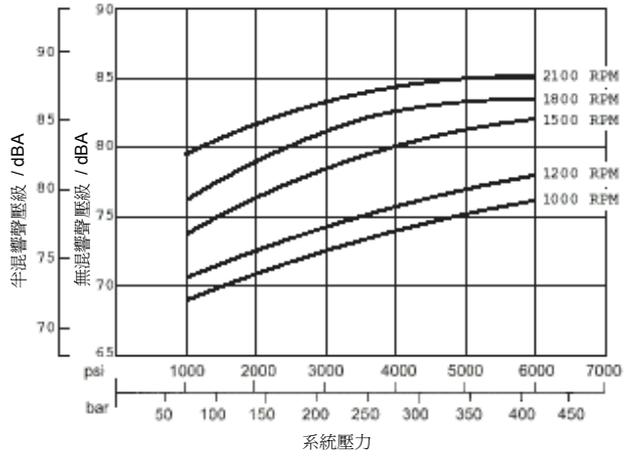
注：上述圖表所示的吸口絕對壓力是以石油基油液為工作介質時，能滿足對液壓泵充液所需壓力，吸口最高壓力為 14 bar (200 psi)。在無增壓的情況下，吸口管道的通徑尺寸應能保證吸口流速不高於 1.22 m/s (4 ft/s)。吸口管道中可以考慮設置網式粗濾器，但不可使用其他類型的濾油器。使用油包水乳化和水乙二醇等水基工作介質時，吸口絕對壓力需增高 25%，對磷酸脂液則需增高 35%。

P09/P140 性能曲線

全排量工況雜訊級

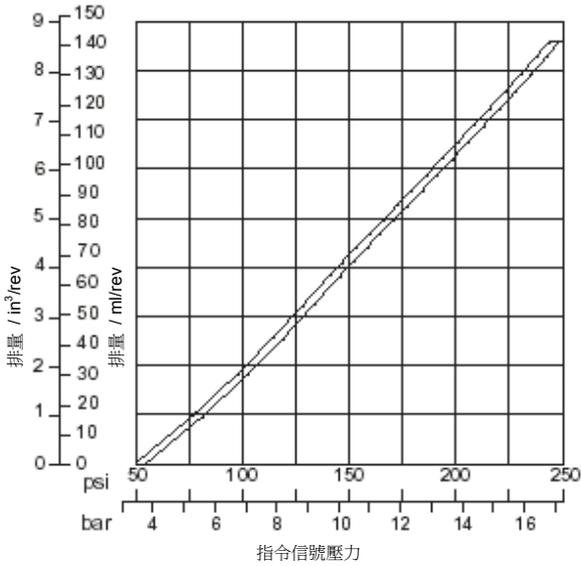


壓力補償（零排量）工況雜訊級

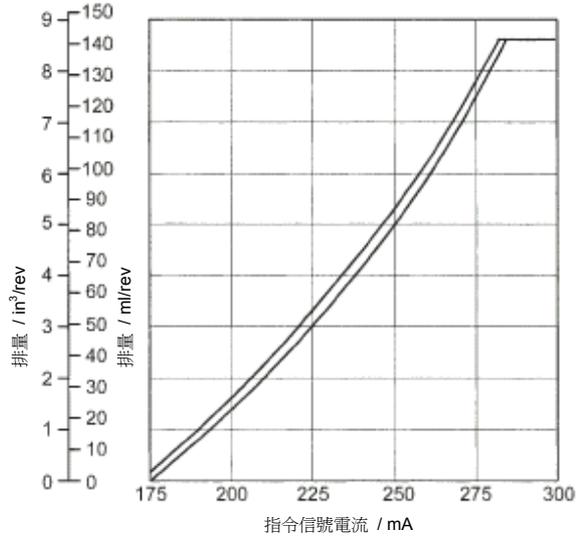


注：液壓泵聲學參數的測試按 ANSI / B93.71 《液壓傳動—液壓泵試驗—空氣輻射雜訊級的測定》的規定進行，按該標準測得的雜訊值為半混響聲壓級，而無混響聲壓級數值則參照 DIN 45635 第一部分的規定計算得出。由於 DIN 標準的雜訊測試點分布面與 ANSI 標準不同，故兩組數值的對應並不完全精確。

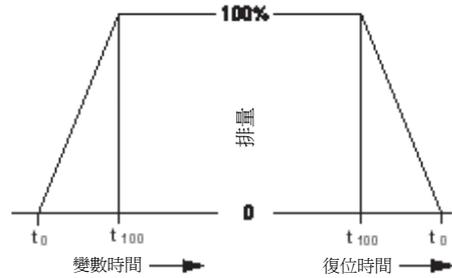
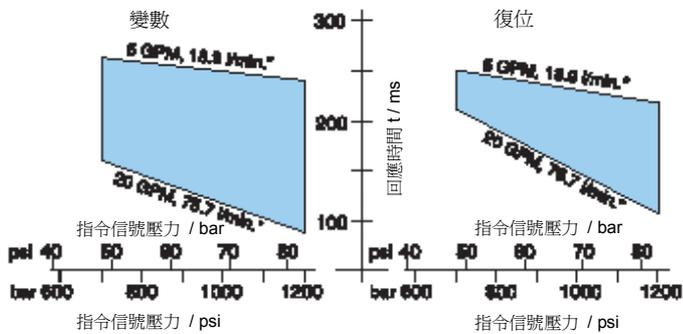
液動伺服變數特性曲線



電液伺服變數特性曲線（24V）



對控制壓力、控制流量的變數回應



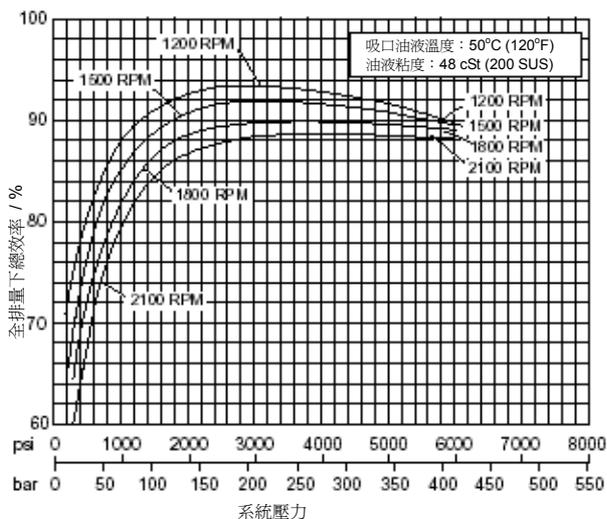
* 控制流量

最低指令信號壓力為 48 bar (700 psi)

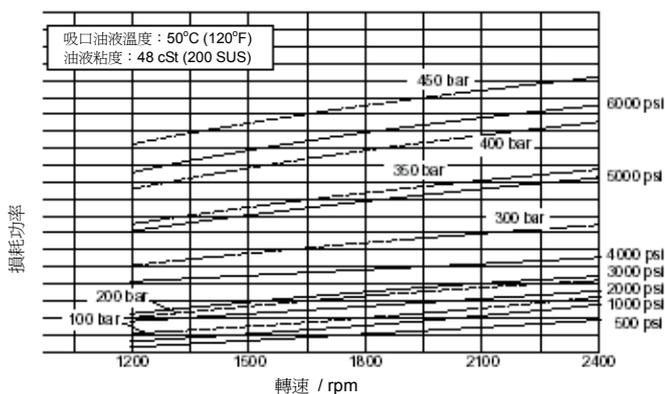
* 時間數值見“技術參數”的“控制器參數”部分

P12/P200 性能曲線

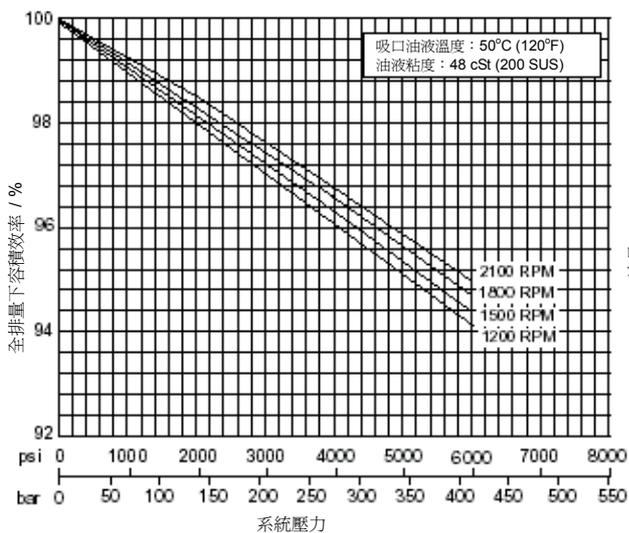
全排量工況下的總效率



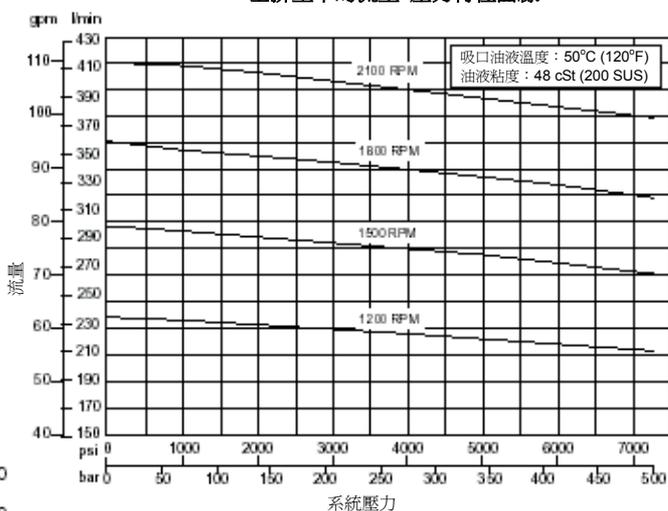
壓力補償（零排量）工況下的損耗功率



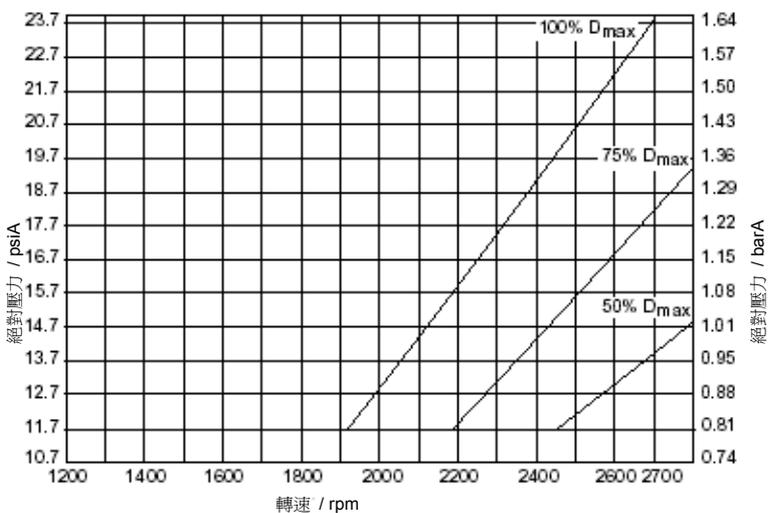
全排量工況下的容積效率



全排量下的流量-壓力特性曲線



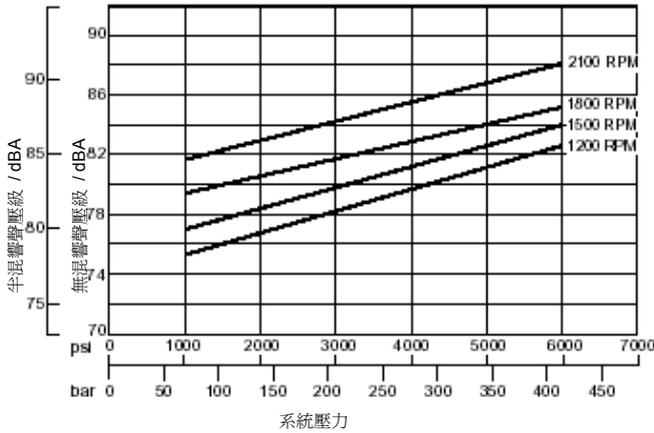
吸口條件



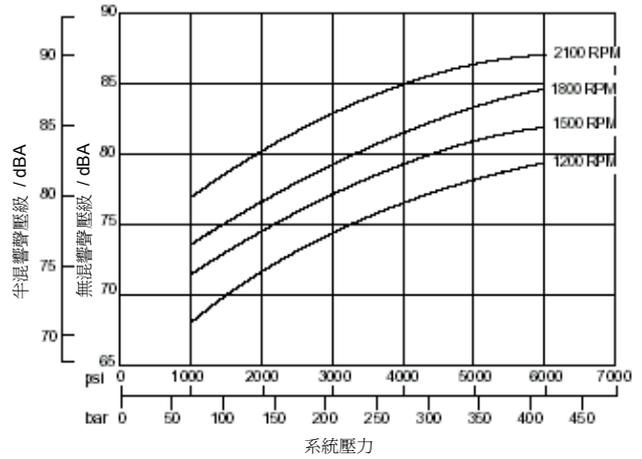
注：上述圖表所示的吸口絕對壓力是以石油基油液為工作介質時，能滿足對液壓泵充液所需壓力，吸口最高壓力為 14 bar (200 psi)。在無增壓的情況下，吸口管道的通徑尺寸應能保證吸口流速不高於 1.22m/s (4 ft/s)。吸口管道中可以考慮設置網式粗濾器，但不可使用其他類型的濾油器。使用油包水乳化和水乙二醇等水基工作介質時，吸口絕對壓力需增高 25%，對磷酸脂則需增高 35%。

P12/P200 性能曲線

全排量工况雜訊級

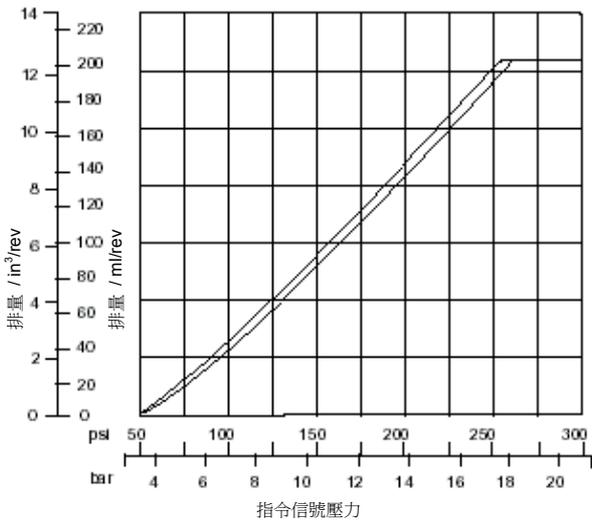


壓力補償 (零排量) 工况雜訊級

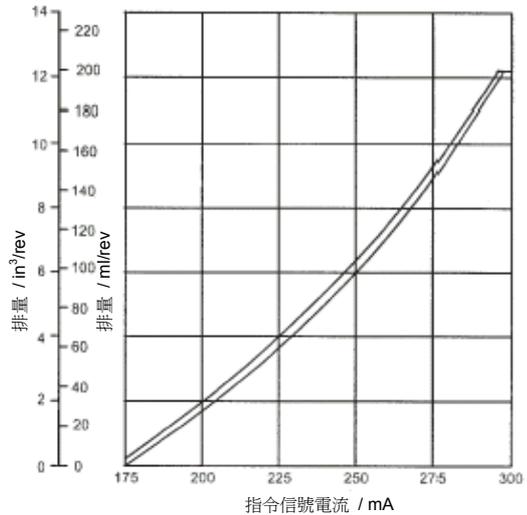


注：液壓泵聲學參數的測試按 ANSI / B93.71 《液壓傳動—液壓泵試驗—空氣輻射雜訊級的測定》的規定進行，按該標準測得的雜訊值為半混響聲壓級，而無混響聲壓級數值則參照 DIN 45635 第一部分的規定計算得出。由於 DIN 標準的雜訊測試點分布面與 ANSI 標準不同，故兩組數值的對應並不完全精確。

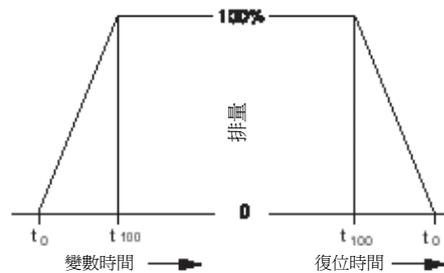
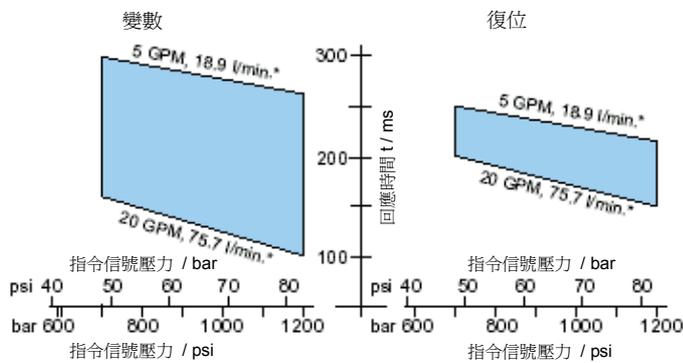
液動伺服變數特性曲線



電液伺服變數特性曲線 (24V)



對控制壓力、控制流量的變數回應



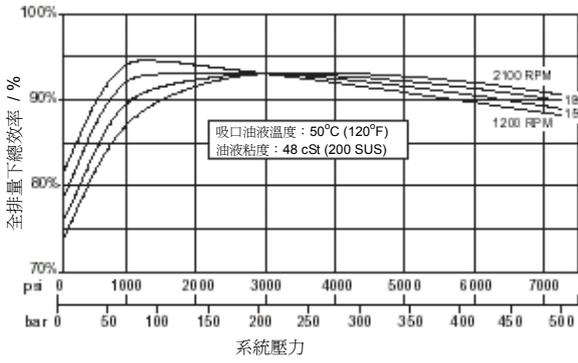
* 控制流量

最低指令信號壓力為 48 bar (700 psi)

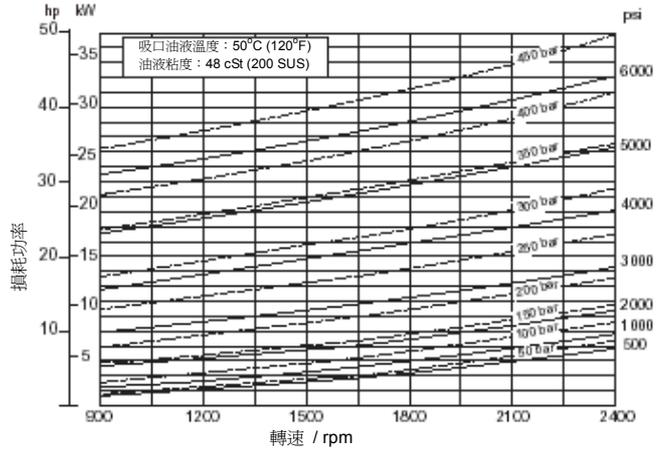
* 時間數值見“技術參數”的“控制器參數”部分

P16/P260 性能曲線

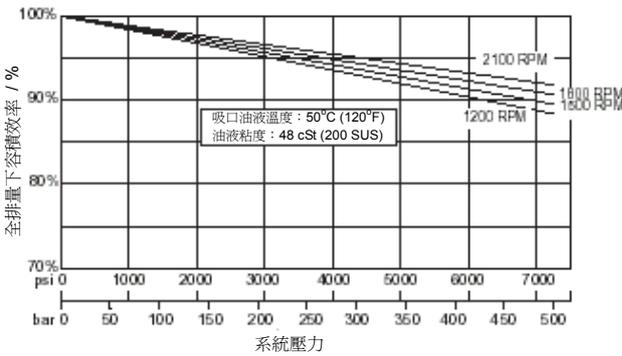
全排量工況下的總效率



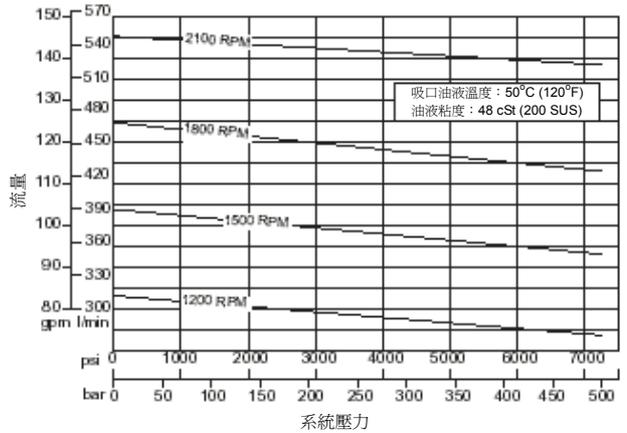
壓力補償 (零排量) 工況下的損耗功率



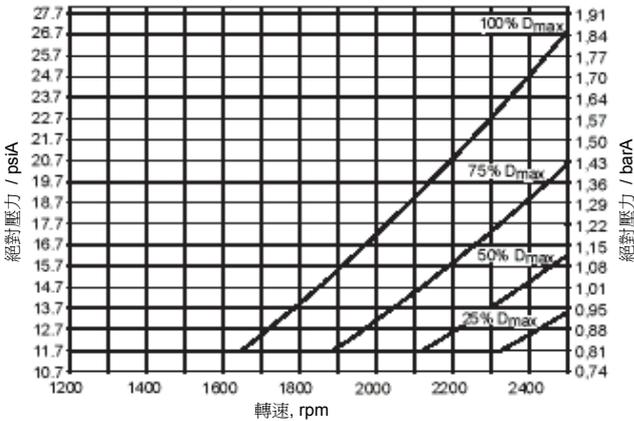
全排量工況下的容積效率



全排量下的流量-壓力特性曲線

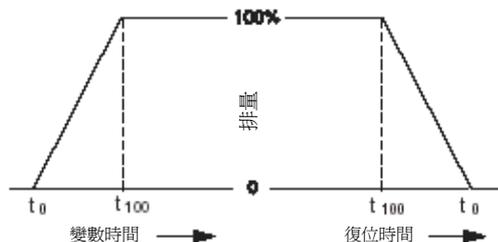
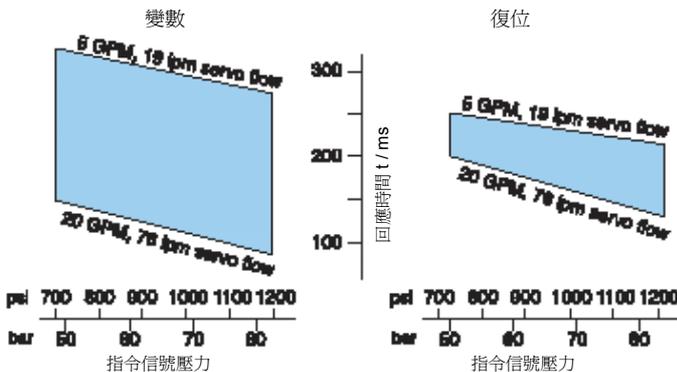


吸口條件



注：上述圖表所示的吸口絕對壓力是以石油基油液為工作介質時，能滿足對液壓泵充液所需壓力，吸口最高壓力為 14 bar (200 psi)。在無增壓的情況下，吸口管道的通徑尺寸應能保證吸口流速不高於 1.22 m/s (4 ft/s)。吸口管道中可以考慮設置網式粗濾器，但不可使用其他類型的濾油器。使用油包水乳化和水乙二醇等水基工作介質時，吸口絕對壓力需增高 25%，對磷酸脂液則需增高 35%。

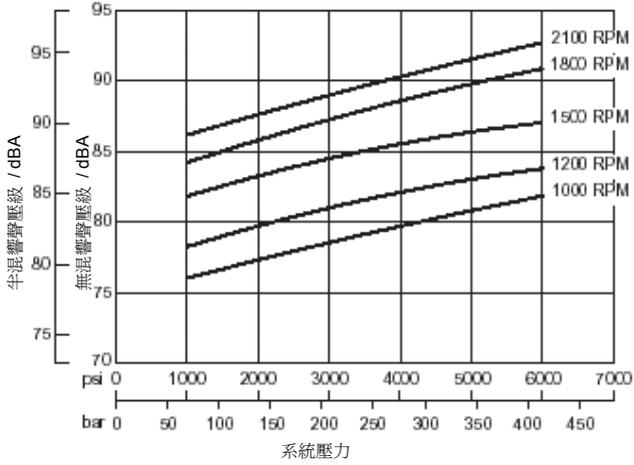
對控制壓力、控制流量的變數回應



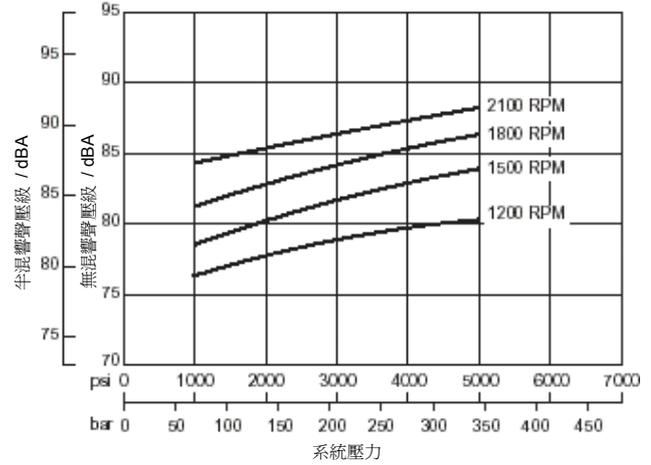
* 時間數值見“技術參數”的“控制器參數”部分

P16/P260 性能曲線

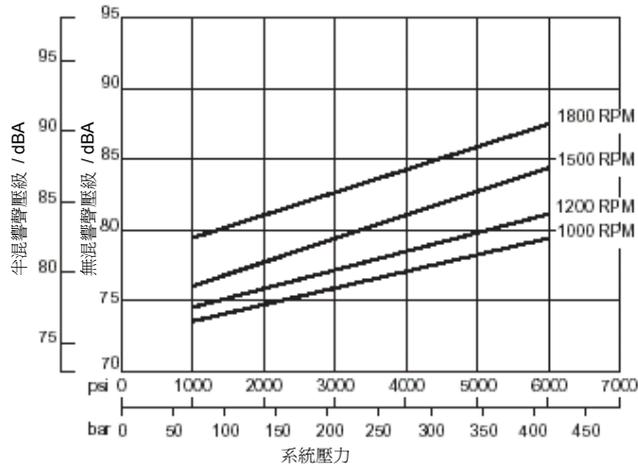
P16/260H 全排量工況雜訊級



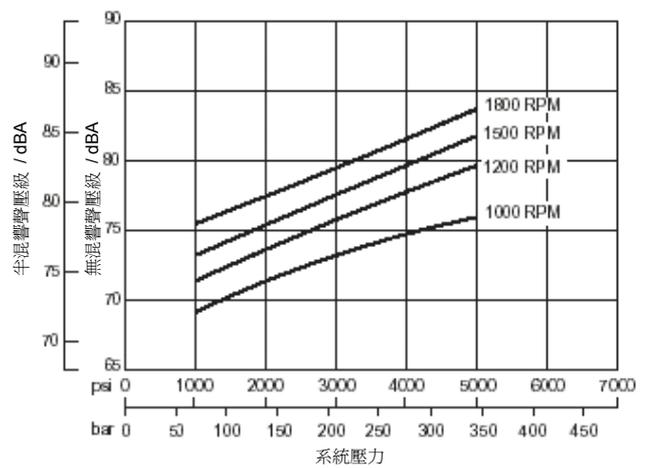
P16/260H 壓力補償 (零排量) 工況雜訊級



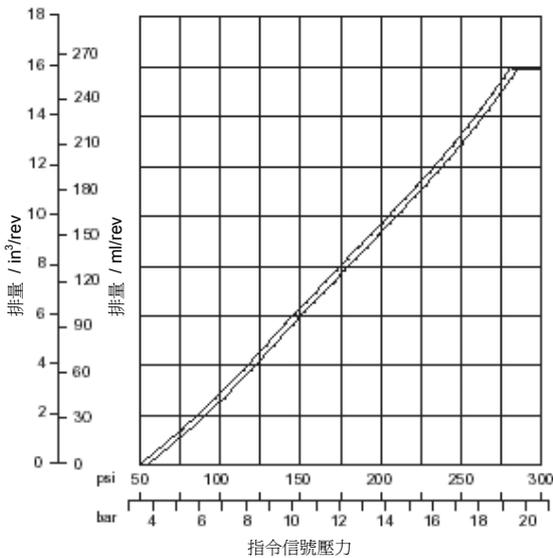
P16/260Q 全排量工況雜訊級



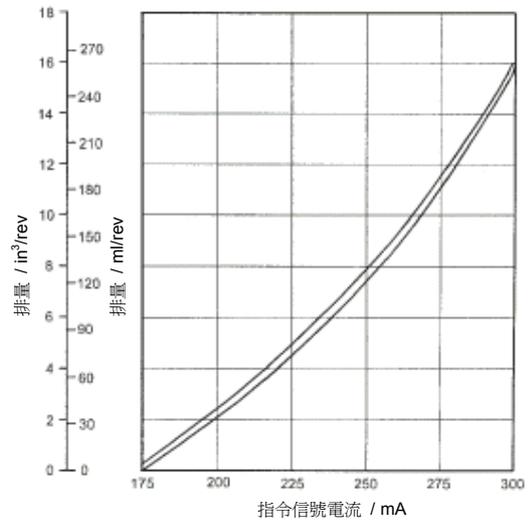
P16/260Q 壓力補償 (零排量) 工況雜訊級



液動伺服變數特性曲線



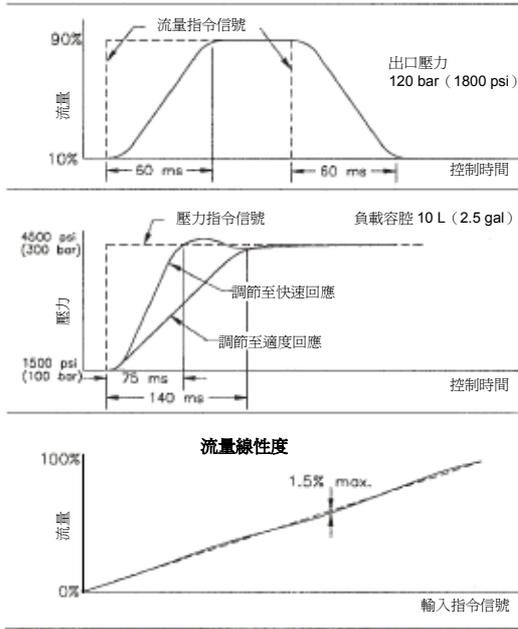
電液伺服變數特性曲線 (24V)



P16/P260 性能曲線 (PQ 變數控制)

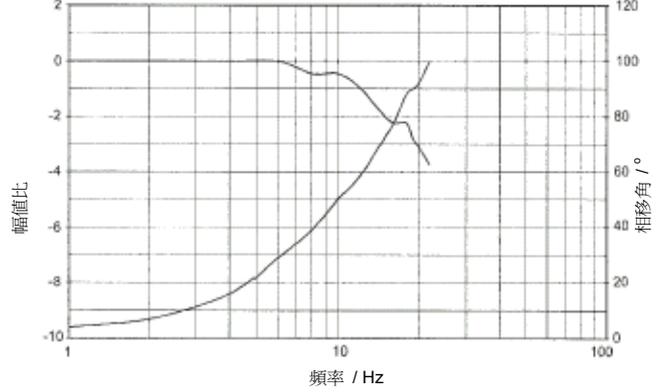
典型回應曲線

P16 泵 PQ 變數控制的典型回應曲線



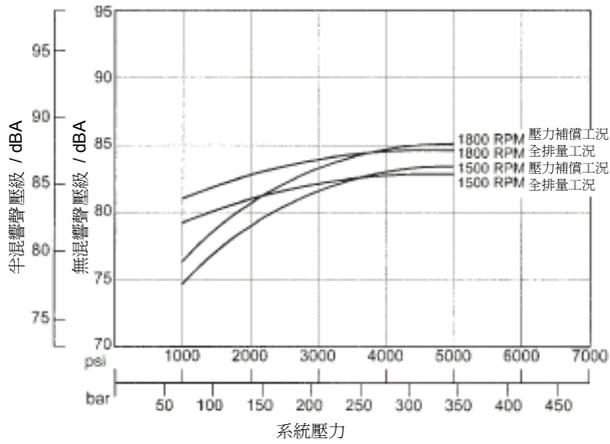
頻率回應特性

+/-10%指令信號，系統壓力 172 bar (2500 psi)，PQ 控制回應

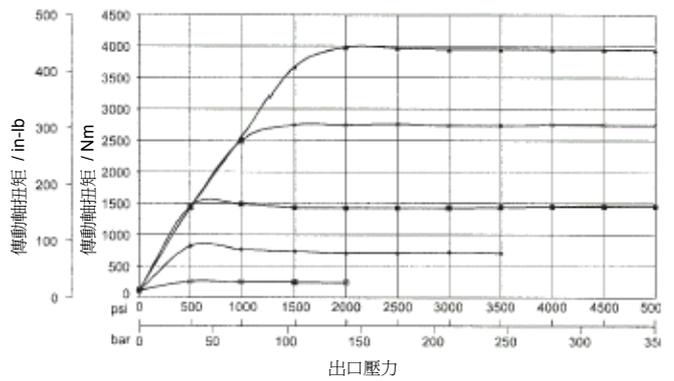


最佳頻率回應要求的控制流量為 80 Lpm (20 gpm)。

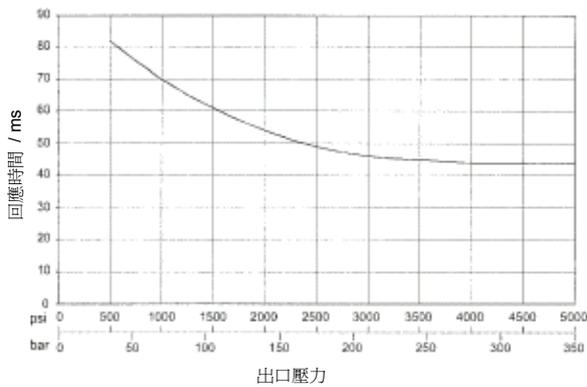
雜訊級



帶扭矩限定監控的 PQ 變數控制特性



回應時間-出口壓力特性曲線



壓力補償 (零流量) 工況下的損耗功率

