

APEX DYNAMICS, INC.

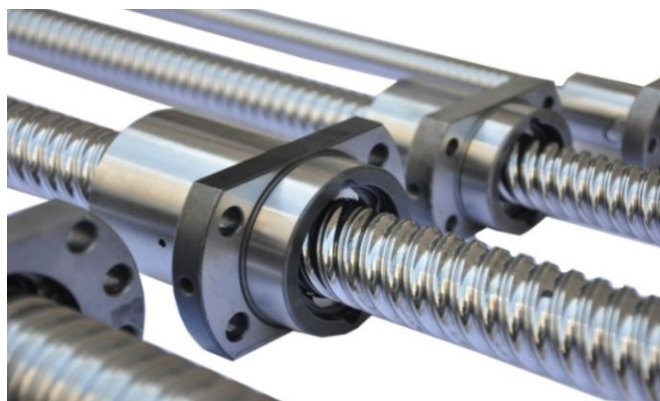
SMART LUBRICATION SYSTEM

Special Design for **CNC Machine Tool
With **Grease** of Class NLGI 1&2
Friendly to Environment**

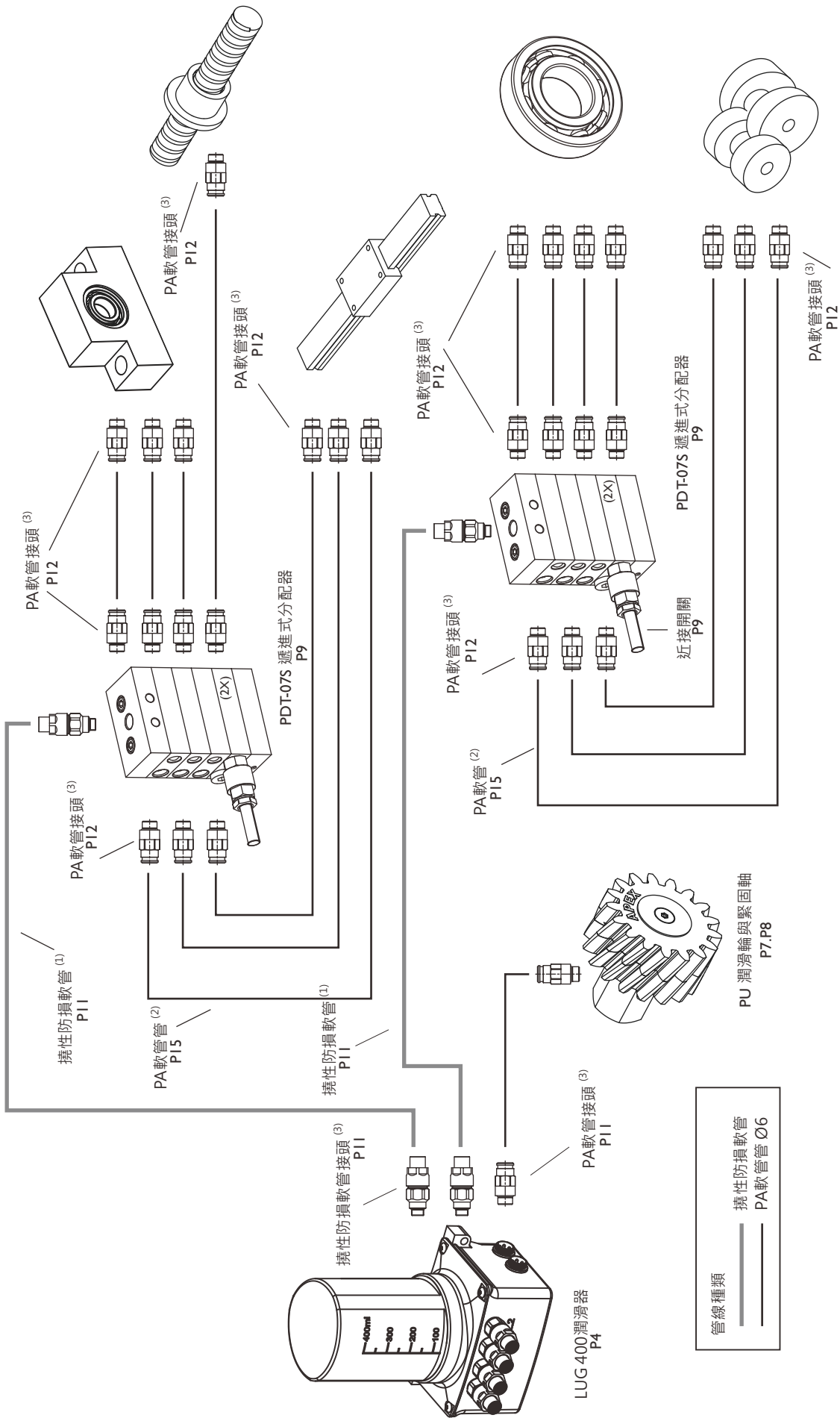


潤滑脂應用在CNC工具機上的優勢

潤滑劑	潤滑脂	Oil
稠度・粘度	High	Low
抗壓係數	High	Low
防切削液沖刷	High 	Low
混入切削液水箱	No 	Yes
造成切削液變質惡化	No 	Yes
環境友善	Yes 	No
使用量	Low 	High
保養需求	Low 	High
營運成本	Low 	High

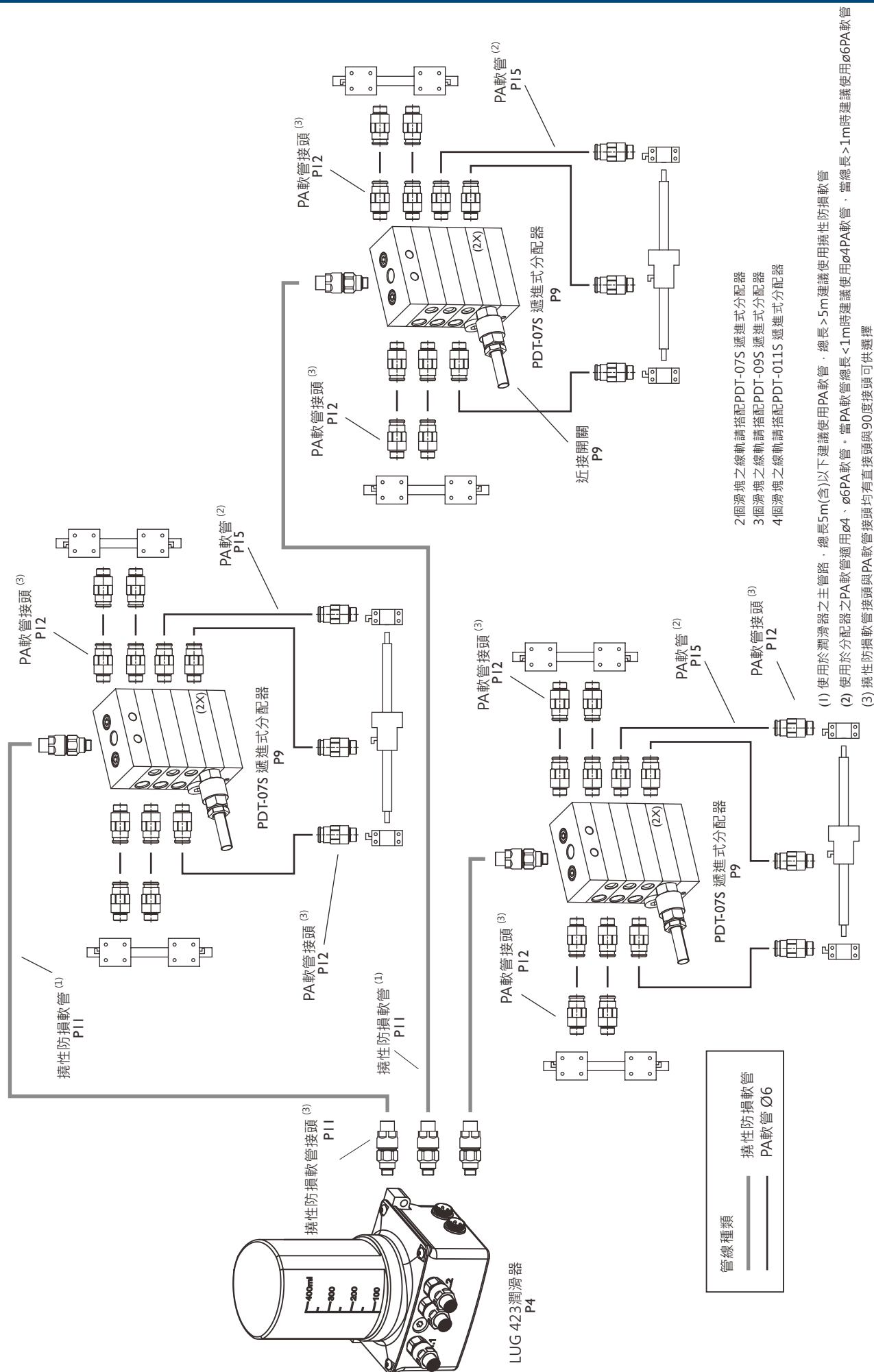


潤滑系統應用範例



- (1) 使用於潤滑器之主管路，總長5m(含)以下建議使用PA軟管，總長>5m建議使用撓性防損軟管
- (2) 使用於分配器之PA軟管適用ø4、ø6PA軟管。當PA軟管總長<1m時建議使用ø4PA軟管，當總長>1m時建議使用ø6PA軟管
- (3) 撓性防損軟管接頭與PA軟管接頭均有直接頭與90度接頭可供選擇

潤滑系統應用範例



性能-LUG 400

技術參數

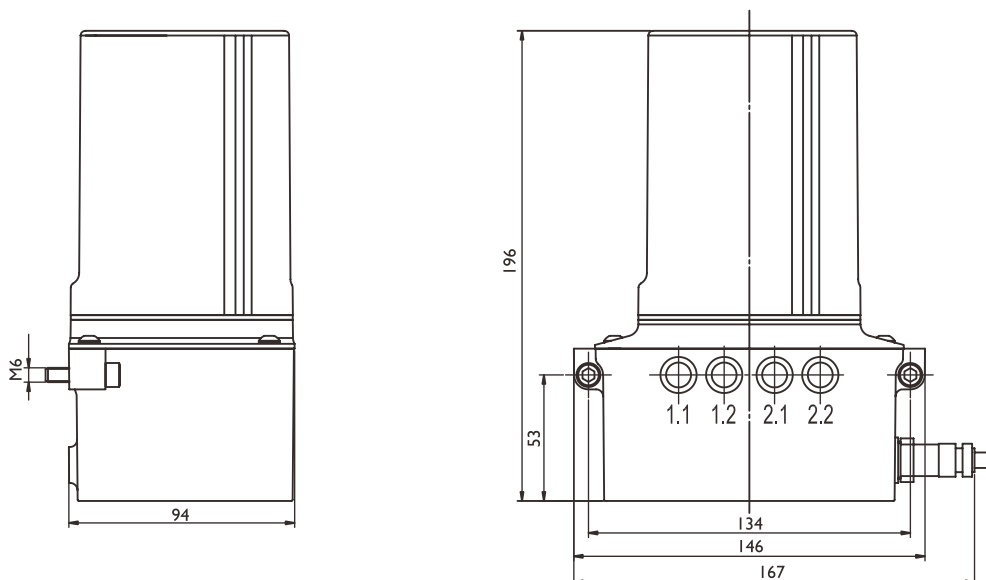
外觀尺寸 (寬x高x深)	167mm x 196mm x 94mm
重量 (不含潤滑脂)	1780g
潤滑劑量	400 cm ³
油脂類型	潤滑脂 NLGI 1~3
油泵種類	活塞泵
輸出壓力	Max. 70 bar (1,000 psi)
每個脈衝信號出油量	0.15 cm ³
出油孔數量	Max. 4 Connectors (可支援各種接頭) ⁽¹⁾
最多潤滑點	Max. 44 ⁽²⁾
出油口連接型式	PA 軟管
工作電壓	24V DC
工作電流	I _{max} ≤ 500 mA
控制纜線接頭	M16 x 1, 5-PIN
防護等級	IP 65
工作溫度	-25°C ~ 70°C
控制	PLC
壓力監控	系統壓力測量
油量監控	磁簧開關

潤滑器

出油孔數量	油泵體數量	最多潤滑點 ⁽¹⁾	訂購代碼
1	1	max. 11	LUG-411
2	1	max. 22	LUG-412
2 (1+1)	2	max. 22	LUG-422
3 (1+2)	2	max. 33	LUG-423
4 (2+2)	2	max. 44	LUG-424

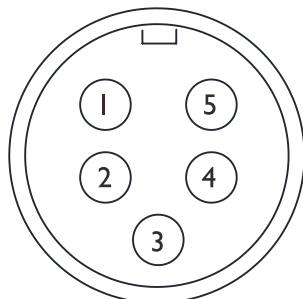
(1) 接頭牙口尺寸M10

(2) 需搭配分流器



電源系統

- 潤滑器的電源電壓為24 V DC，請避免在任何電源干擾下接上電源。



電源接頭正面

潤滑器使用5-PIN的插座，可允許與機器控制器通信

PIN 1：狀態輸出信號

PIN 2：命令輸入信號

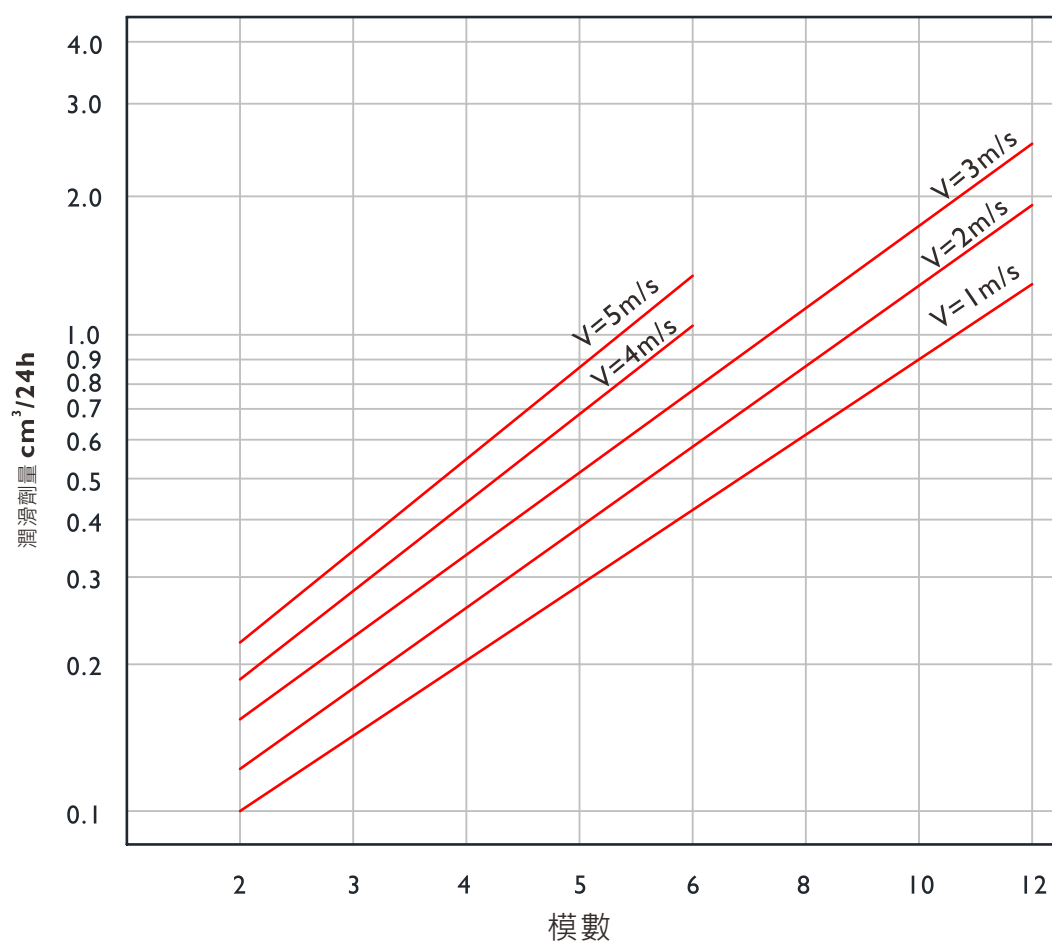
PIN 3：FGND

PIN 4：輸入24 V DC

PIN 5：GND

齒輪與齒條的潤滑

- 大部分的齒輪與齒條傳動裝置皆暴露在空氣中，容易生鏽，建議使用APEX的PU（聚氨酯）潤滑輪來進行潤滑。讓潤滑脂持續均勻的塗覆在齒面上。
- PU潤滑輪採用開放式的聚氨酯結構，可以吸附與儲存少量的潤滑脂。齒型採用標準的漸開線設計，可以與齒輪或齒條緊密嚙合，並在無負載的情況下將適量的潤滑脂塗抹其上。在長時間的工作條件中，PU潤滑輪可以讓潤滑脂儲存其上，並依照需求，自動對傳動裝置進行潤滑，如此可避免過度潤滑的浪費或潤滑不足產生的磨損。
- 為了隨時可以開始工作，需先將PU潤滑輪事先置入潤滑脂中進行浸潤。潤滑脂的進給量，主要取決於模數與運動速度，（表一）提供了各個模數的潤滑脂的需求量：



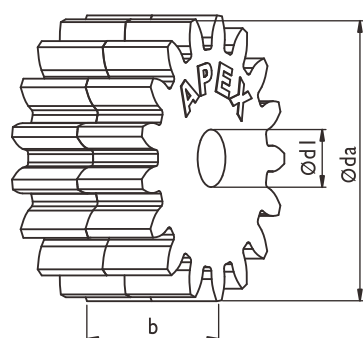
表一

PU 潤滑輪

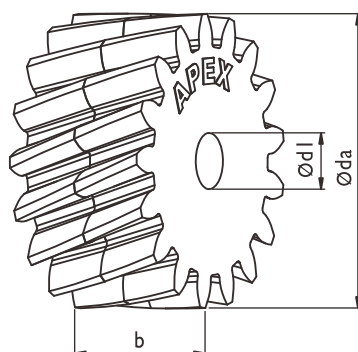
為了達到最佳的潤滑效果，需考慮針對齒條或齒輪進行潤滑，最好是通過驅動齒輪來進行潤滑，可以讓潤滑脂塗覆的更均勻。

● 潤滑齒輪

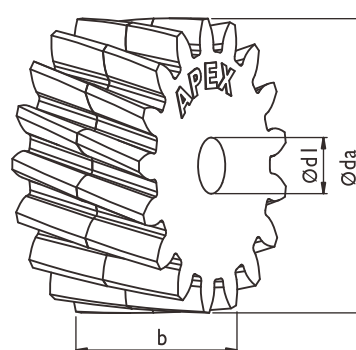
直齒潤滑齒輪



齒條用潤滑齒輪 (左旋)



齒輪用潤滑齒輪 (右旋)



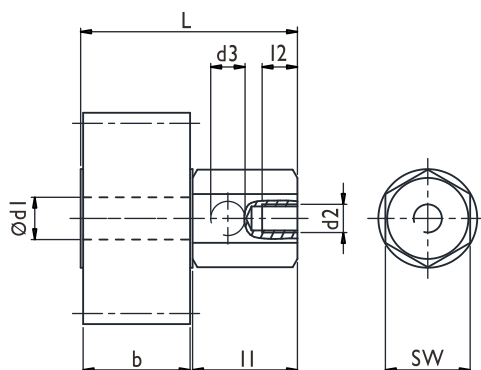
模數	Z ⁽¹⁾	使用處	da ⁽²⁾	dF ⁽³⁾	dI	b	訂購代碼	安裝中心距 (a)
1	36	直齒	38	36	12	15	PU-01-36S	$a = \frac{d + dF}{2} \text{ (4)}$ $A = ho + \frac{dF}{2} \text{ (5)}$
		齒條 (左旋)	40.2	38.2			PU-01-36L	
		齒輪 (右旋)	40.2	38.2			PU-01-36R	
1.5	24	直齒	39	36	12	20	PU-1J-24S	
		齒條 (左旋)	41.2	38.2			PU-1J-24L	
		齒輪 (右旋)	41.2	38.2			PU-1J-24R	
2	17	直齒	38	34	12	25	PU-02-17S	
		齒條 (左旋)	40.1	36.1			PU-02-17L	
		齒輪 (右旋)	40.1	36.1			PU-02-17R	
2.5	17	直齒	47.5	42.5	12	25	PU-2J-17S	
		齒條 (左旋)	50.1	45.1			PU-2J-17L	
		齒輪 (右旋)	50.1	45.1			PU-2J-17R	
3	17	直齒	57	51	12	30	PU-03-17S	
		齒條 (左旋)	60.1	54.1			PU-03-17L	
		齒輪 (右旋)	60.1	54.1			PU-03-17R	
4	17	直齒	76	68	12	40	PU-04-17S	
		齒條 (左旋)	80.2	72.2			PU-04-17L	
		齒輪 (右旋)	80.2	72.2			PU-04-17R	
5	17	直齒	95	85	20	50	PU-05-17S	
		齒條 (左旋)	100.2	90.2			PU-05-17L	
		齒輪 (右旋)	100.2	90.2			PU-05-17R	
6	17	直齒	114	102	20	60	PU-06-17S	
		齒條 (左旋)	120.2	108.2			PU-06-17L	
		齒輪 (右旋)	120.2	108.2			PU-06-17R	
8	17	直齒	152	136	20	80	PU-08-17S	
		齒條 (左旋)	160.3	144.3			PU-08-17L	
		齒輪 (右旋)	160.3	144.3			PU-08-17R	
10	17	直齒	190	170	20	100	PU-10-17S	
		齒條 (左旋)	200.4	180.4			PU-10-17L	
		齒輪 (右旋)	200.4	180.4			PU-10-17R	
12	14	直齒	192	168	25	120	PU-12-14S	
		齒條 (左旋)	202.3	178.3			PU-12-14L	
		齒輪 (右旋)	202.3	178.3			PU-12-14R	
1.591 (Pt 5)	24	直齒	41.4	38.2	12	20	PU-1K-24S	
3.183 (Pt 10)	17	直齒	60.5	54.1	12	30	PU-3B-17S	
4.244 (Pt 13.33)	17	直齒	80.6	72.1	12	40	PU-4D-17S	

(1)齒數 (2)齒頂圓直徑 (3)節圓直徑 (4)齒輪和潤滑齒輪的中心距 (d = 齒輪節圓直徑)

(5)齒條和潤滑齒輪的中心距 (ho = 齒條節線高度)

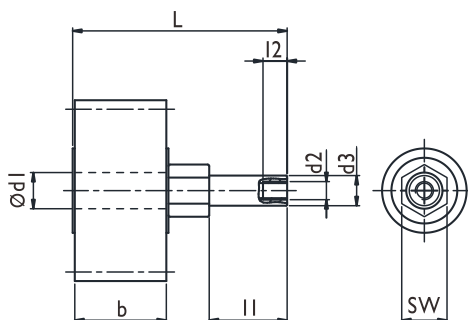
PU 輪緊固軸

● 緊固軸 (直角式)



模數	L	l1	l2	b	d1	d2	連接孔 d3	SW	訂購代碼
1	46.4	30	10	15	12	M8	G 1/8"	24	AUX-01-1
1.5	51.4	30	10	20	12	M8	G 1/8"	24	AUX-1J-1
2	56.4	30	10	25	12	M8	G 1/8"	24	AUX-02-1
2.5	56.4	30	10	25	12	M8	G 1/8"	24	
3	61.4	30	10	30	12	M8	G 1/8"	24	AUX-03-1
4	71.4	30	10	40	12	M8	G 1/8"	24	AUX-04-1
5	81.4	30	10	50	20	M8	G 1/8"	24	AUX-05-1
6	91.4	30	10	60	20	M8	G 1/8"	24	AUX-06-1
8	111.4	30	10	80	20	M8	G 1/8"	24	AUX-08-1
10	131.4	30	10	100	20	M8	G 1/8"	24	AUX-10-1
12	152	30	10	120	25	M8	G 1/8"	30	AUX-12-1
1.591 (Pt 5)	51.4	30	10	20	12	M8	G 1/8"	24	AUX-1J-1
3.183 (Pt 10)	61.4	30	10	30	12	M8	G 1/8"	24	AUX-03-1
4.244 (Pt 13.33)	71.4	30	10	40	12	M8	G 1/8"	24	AUX-04-1

● 緊固軸 (直線式)

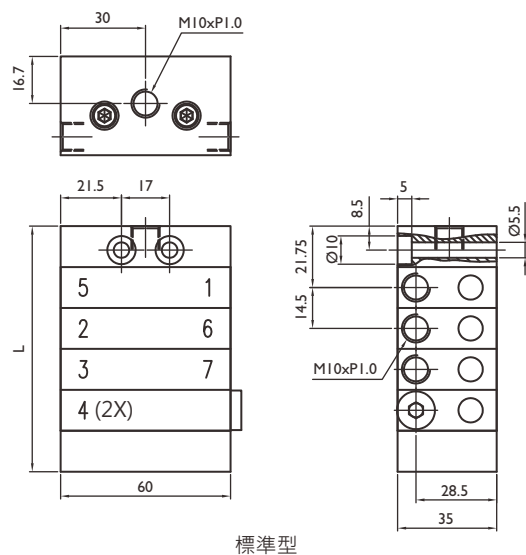


模數	L	l1	l2	b	d1	連接孔 d2	d3	SW	訂購代碼
1	56	30	12	15	12	M6	M10	17	AUX-01-2
1.5	61	30	12	20	12	M6	M10	17	AUX-1J-2
2	66	30	12	25	12	M6	M10	17	AUX-02-2
2.5	66	30	12	25	12	M6	M10	17	
3	71	30	12	30	12	M6	M10	17	AUX-03-2
4	81	30	12	40	12	M6	M10	17	AUX-04-2
5	116	49	12	50	20	G 1/8"	M16	24	AUX-05-2
6	126	49	12	60	20	G 1/8"	M16	24	AUX-06-2
8	146	49	12	80	20	G 1/8"	M16	24	AUX-08-2
10	166	49	12	100	20	G 1/8"	M16	24	AUX-10-2
12	186.6	49	12	120	25	G 1/8"	M16	30	AUX-12-2
1.591 (Pt 5)	61	30	12	20	12	M6	M10	17	AUX-1J-2
3.183 (Pt 10)	71	30	12	30	12	M6	M10	17	AUX-03-2
4.244 (Pt 13.33)	81	30	12	40	12	M6	M10	17	AUX-04-2

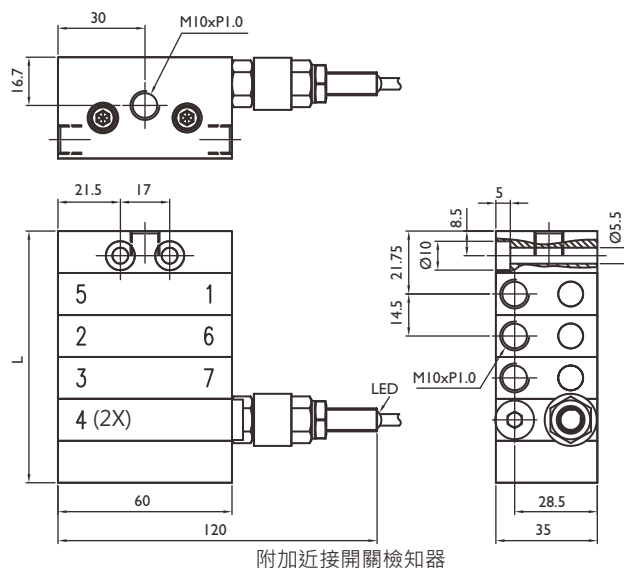
遞進式分配器

遞進式分配器可對多個潤滑點循序潤滑。由第一出油孔依序至最後一個為一個循環。每一循環每一個出油孔0.15ml，「(2X)」出油孔0.3ml。

- 需搭配潤滑脂使用
- 支援最多達到11個出油孔
- 出油口僅可搭配管徑4與6的直接頭或90度接頭
- 最大壓力100 bar



標準型



附加近接開關檢知器

出油孔數量	每一循環每孔出油量(ml/cycle)	每一循環出油次數	L	訂購代碼	
				標準型	附加近接開關檢知器
7	0.15 (2X) : 0.3	8	87	PDT-07	PDT-07S
9		10	101.5	PDT-09	PDT-09S
11		12	116	PDT-11	PDT-11S

- 支援的潤滑脂達到NLGI 1~2。
- 溫度範圍 +10°C~+60°C。
- 附加近接開關檢知器，可監控潤滑系統。
- 整個潤滑系統需充滿油脂，方可達每孔出油量標準
- 分配器如有一出油孔阻塞，將無法循序出油。

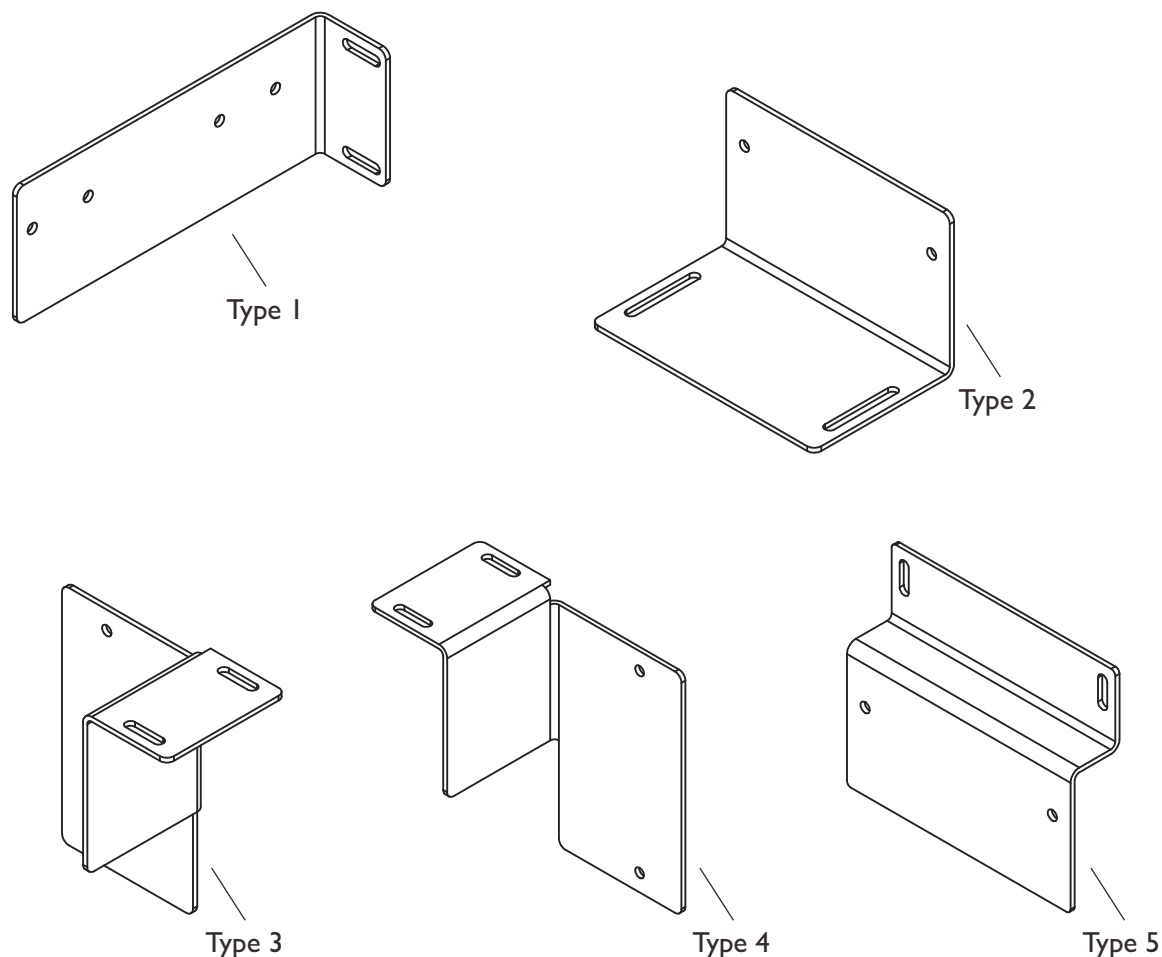
近接開關技術參數

接點圖	棕	工作電壓: 10~30VDC
	黑	輸出電流:150mA max.
	藍	GND
接線圖		
輸出方式	PNP	
輸出狀態	NO	
保護等級	IP67	
訂購代碼	近接開關:PSS-01	

當近接開關之信號燈完整閃爍(亮-暗-亮)一次時代表完成一次循環出油的動作。

固定座

LUG 400潤滑器用之固定座，共有五種形式。



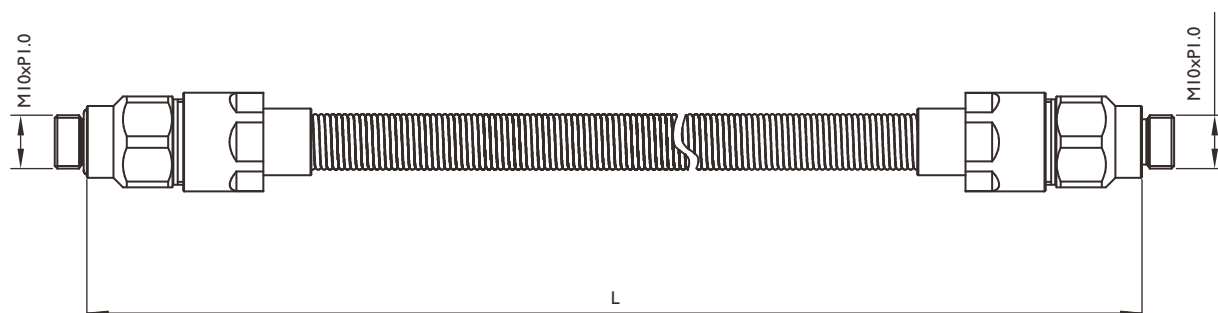
規格	訂購代碼
Type 1	BK-01
Type 2	BK-02
Type 3	BK-03
Type 4	BK-04
Type 5	BK-05

- 材質：SPCC
- 表面處理：黑色平光漆
- 固定座圖面請洽APEX

撓性防損軟管組

主要作為潤滑器主管路使用。外部具有護管彈簧，可防止管線因管內壓力升高，造成管線膨脹，影響輸出油量。

- 含兩端接頭，最大長度為15 meter
- 最大壓力100 bar
- 表面彈簧鋼保護，經鍍鎳處理耐腐蝕性
- 工作溫度 -30°C~+80°C

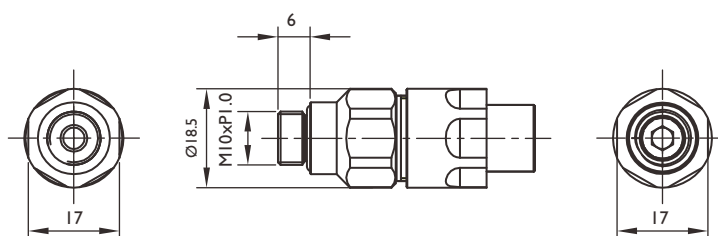


L (meter)	訂購代碼
約10	FTS08-1000
約15	FTS08-1500

● 配件

■ 直接頭

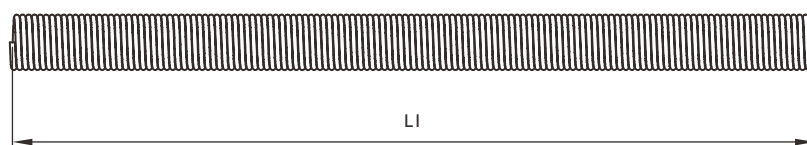
材質:銅



L (meter)	訂購代碼
適用長度10m長	FTC08-01
適用長度15m長	FTC08-02

■ 護管彈簧

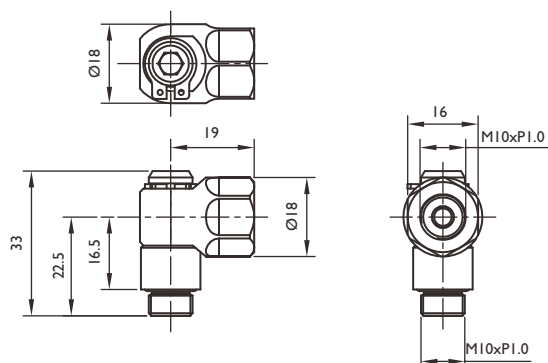
材質:彈簧鋼。表面處理:鍍鎳



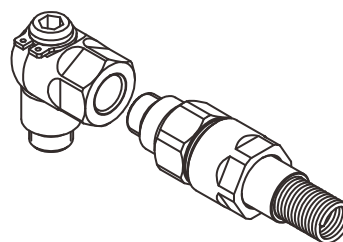
L (meter)	LI (meter)	訂購代碼
適用長度10m長	10	PTS08-1000
適用長度15m長	15	PTS08-1500

■ 90度轉接頭(訂購代碼R-FTC08-01)

材質:銅



90度轉接頭使用示意:需搭配直接頭使用



■ 接頭

■ 直線接頭

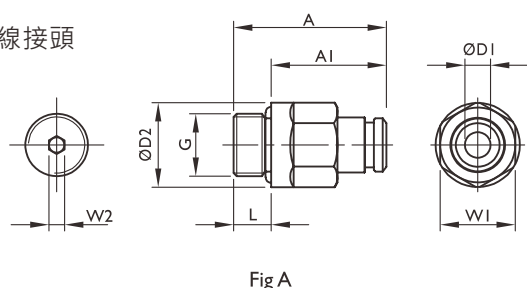


Fig A

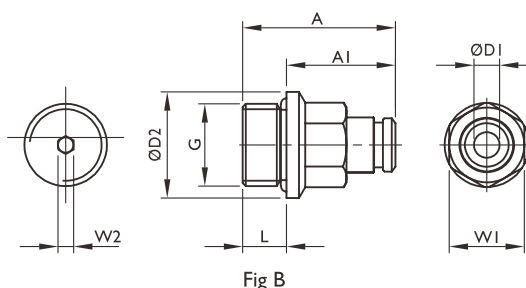


Fig B

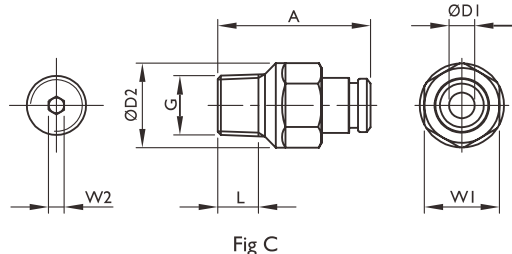


Fig C

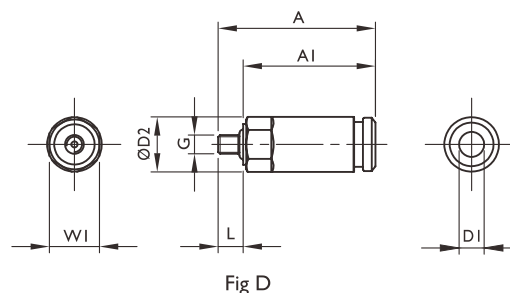


Fig D

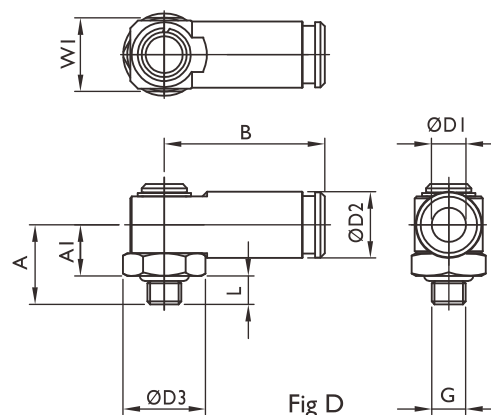
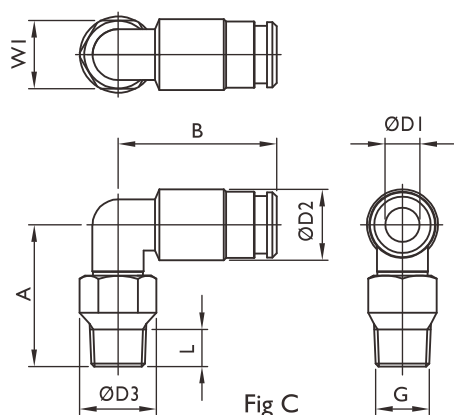
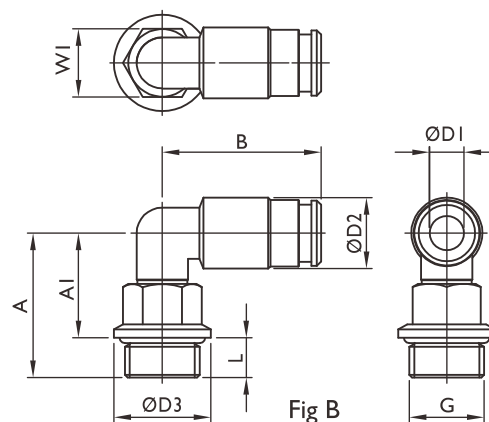
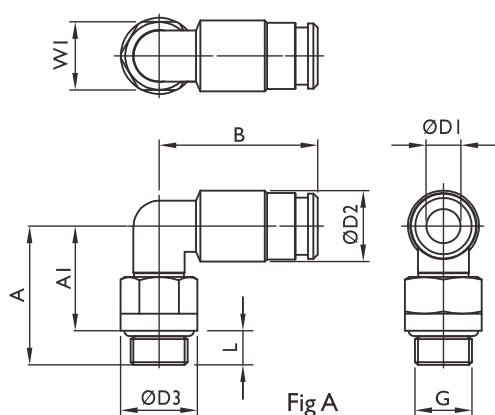
DI	D2	A	AI	G	L	W1	W2	Fig	訂購代碼	
									銅	不銹鋼
4	8.8	25.1	21.1	M3x0.5	4	8	-	D	TB-401 ⁽¹⁾	TBS-401
4	11.5	26.1	21.1	M5x0.8	5	10	-	A	TB-402 ⁽¹⁾	TBS-402
4	11.5	26.1	21.1	M6x0.75	5	10	2.5	A	TB-403	TBS-403
4	11.5	26.1	21.1	M6x1.0	5	10	2.5	A	TB-404	TBS-404
4	11.5	24.4	18.4	M8x1.0	6	10	2.5	A	TB-405	TBS-405
4	13.5	24.4	18.4	M10x1.0	6	12	2.5	A	TB-406	TBS-406
4	13.5	24.4	18.4	G 1/8"	6	12	2.5	A	TB-407	TBS-407
6	13.5	30.1	25.1	M5x0.8	5	12	-	A	TB-601 ⁽¹⁾	TBS-601
6	13.5	30.1	25.1	M6x0.75	5	12	3	A	TB-602	TBS-602
6	13.5	30.1	25.1	M6x1.0	5	12	3	A	TB-603	TBS-603
6	13.5	30.9	24.9	M8x1.0	6	12	4	A	TB-604	TBS-604
6	13.5	28.4	22.4	M10x1.0	6	12	4	A	TB-605	TBS-605
6	13.5	28.4	22.4	G 1/8"	6	12	4	A	TB-606	TBS-606
6	17	29.4	22.4	G 1/4"	7	12	4	B	TB-607	TBS-607
6	13.5	29.9	-	R 1/8"	6.5	12	4	C	TB-608	TBS-608
8	15.2	33.3	27.3	M10x1.0	6	14	5	A	TB-801	TBS-801
8	15.2	33.3	27.3	G 1/8"	6	14	5	A	TB-802	TBS-802
8	17	33.3	26.3	G 1/4"	7	14	5	B	TB-803	TBS-803

(1) 牙口本體材質: 碳鋼

工作壓力: max. 80 bar。

工作溫度: -30°C~+100°C。

• 90度接頭



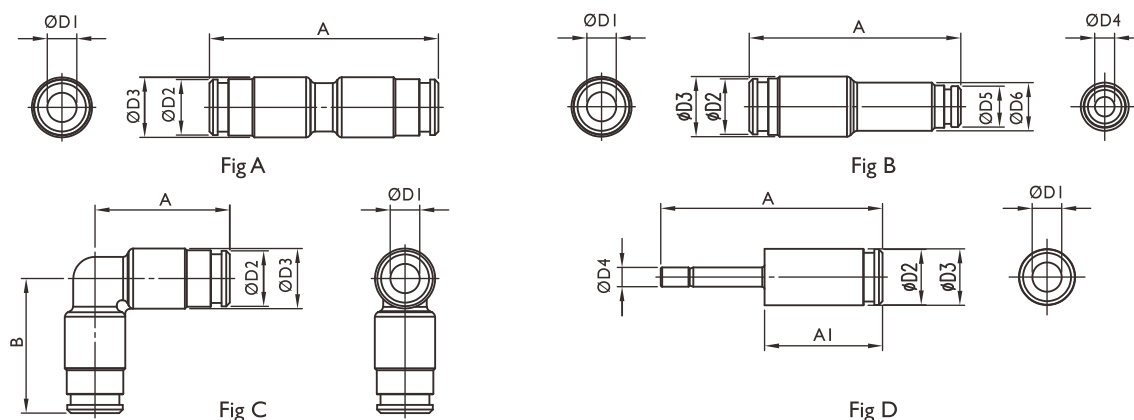
D1	D2	D3	A	AI	B	G	L	W1	Fig	訂購代碼	
										銅	不銹鋼
4	10	11.5	18.7	14.7	22.4	M3 × 0.5	4	10	A	R-TB-401 ⁽¹⁾	R-TBS-401
4	10	11.5	20.7	15.7	22.4	M5 × 0.8	5	10	A	R-TB-402 ⁽¹⁾	R-TBS-402
4	10	11.5	20.7	15.7	22.4	M6 × 0.75	5	10	A	R-TB-403	R-TBS-403
4	10	11.5	20.7	15.7	22.4	M6 × 1.0	5	10	A	R-TB-404	R-TBS-404
4	10	13.5	23.2	17.2	22.4	M8 × 1.0	6	12	A	R-TB-405	R-TBS-405
4	10	13.5	24.2	18.2	22.4	M10 × 1.0	6	12	A	R-TB-406	R-TBS-406
4	10	13.5	24.2	18.2	22.4	G 1/8"	6	12	A	R-TB-407	R-TBS-407
4	8.8	14.5	14	9	24.2	M6 × 1.0	5	13	D	R-TB-408	R-TBS-408
4	8.8	14.5	15	9	24.2	M8 × 1.0	6	13	D	R-TB-409	R-TBS-409
4	8.8	14.5	17.5	9	24.2	R 1/8"	8.5	13	D	R-TB-410	R-TBS-410
6	12.5	11.5	21	16	27.9	M5 × 0.8	5	10	A	R-TB-601 ⁽¹⁾	R-TBS-601
6	12.5	11.5	21	16	27.9	M6 × 0.75	5	10	A	R-TB-602	R-TBS-602
6	12.5	11.5	21	16	27.9	M6 × 1.0	5	10	A	R-TB-603	R-TBS-603
6	12.5	13.5	23.5	17.5	27.9	M8 × 1.0	6	12	A	R-TB-604	R-TBS-604
6	12.5	13.5	24.5	18.5	27.9	M10 × 1.0	6	12	A	R-TB-605	R-TBS-605
6	12.5	13.5	24.5	18.5	27.9	G 1/8"	6	12	A	R-TB-606	R-TBS-606
6	12.5	17	25.5	18.5	27.9	G 1/4"	7	12	B	R-TB-607	R-TBS-607
6	12.5	13.5	25	-	27.9	R 1/8"	6.5	12	C	R-TB-608	R-TBS-608
6	11.7	14.5	14	9	28.2	M6 × 1.0	5	13	D	R-TB-609	R-TBS-609
6	11.7	14.5	15	9	28.2	M8 × 1.0	6	13	D	R-TB-610	R-TBS-610
6	11.7	14.5	17.5	9	28.2	R 1/8"	8.5	13	D	R-TB-611	R-TBS-611
8	14.5	14.5	25.5	19.5	29.8	M10 × 1.0	6	13	A	R-TB-801	R-TBS-801
8	14.5	14.5	25.5	19.5	29.8	G 1/8"	6	13	A	R-TB-802	R-TBS-802
8	14.5	17	25.5	19.5	29.8	G 1/4"	7	13	B	R-TB-803	R-TBS-803

(1) 牙口本體材質：碳鋼

工作壓力：max. 80 bar。

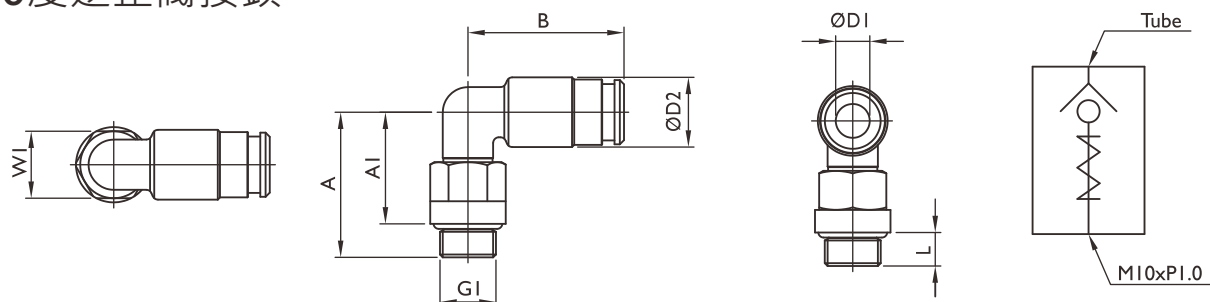
工作溫度：-30°C~+100°C。

● 管路接頭



D1	D2	D3	D4	D5	D6	A	AI	B	Fig	訂購代碼	
										銅	不銹鋼
4	8.5	10.0	-	-	-	39.8	-	-	A	C-TB-401	C-TBS-401
4	8.5	10.0	-	-	-	22.4	-	22.4	C	C-TB-402	C-TBS-402
4	8.5	8.8	6	-	-	45.4	20.4	-	D	C-TB-403	C-TBS-403
6	11.5	12.5	-	-	-	47.8	-	-	A	C-TB-601	C-TBS-601
6	11.5	12.5	4	8.5	10	43.8	-	-	B	C-TB-602	C-TBS-602
6	11.5	12.5	-	-	-	27.9	-	27.9	C	C-TB-603	C-TBS-603
6	11.5	11.7	4	-	-	45.9	24.4	-	D	C-TB-604	C-TBS-604
8	13.5	15	6	11.5	12.5	49.2	-	-	B	C-TB-801	C-TBS-801
8	13.5	13.8	6	-	-	51.3	26.3	-	D	C-TB-802	C-TBS-802

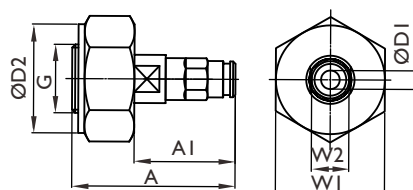
● 90度逆止閥接頭



D1	D2	A	AI	B	GI	L	WI	訂購代碼	
								銅	不銹鋼
4	10	24.2	18.2	22.4	M10 x 1.0	6	12	RV-TB-401	RV-TBS-401
6	12.5	26	20	27.9	M10 x 1.0	6	12	RV-TB-601	RV-TBS-601
8	14.5	27	21	29.8	M10 x 1.0	6	13	RV-TB-801	RV-TBS-801

逆止閥接主要功用：避免回流、壓力鎖固等。

● 注油接頭



D1	D2	A	AI	G	W1	W2	訂購代碼
4	35	48.4	28.4	M22 x 2.0	35	12	TB-4-22
6	35	52.4	32.4	M22 x 2.0	35	12	TB-6-22
8	35	57.3	37.3	M22 x 2.0	35	14	TB-8-22

可提供油包或管路再裝填時的轉接頭

再填充使用的潤滑脂若非使用本廠油脂，需特別注意動力黏度。油脂動力黏度過高，會影響潤滑器的使用與工作距離的縮短。

潤滑脂罐

• 空的油包 (訂購代碼 : G00)

未填充潤滑脂，可提供自行填充使用。

可搭配注油接頭再填充。

支援LUG-400潤滑器。

• 通用潤滑脂 (訂購代碼 : G04)

NLGI等級 1

溫度範圍 -15°C~+130°C

極壓性與金屬黏附性能良好

適用於高荷重的開放性齒輪傳動機構

使用溫度範圍廣，特別是高溫與高負載的環境

動力黏度 (Kinematic Viscosity) 180 cSt/40°C

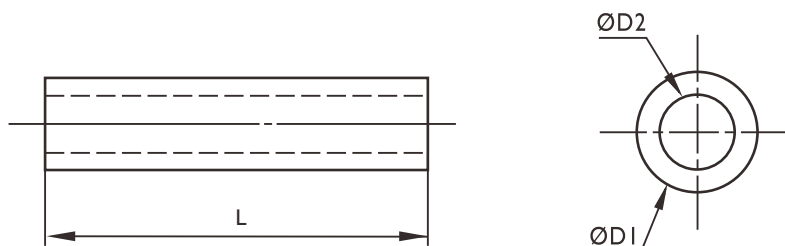
支援LUG潤滑器，預填充400 cm³

• Remark :

上述之潤滑油脂經過驗證適用於APEX智慧型潤滑系統

如使用其它油脂，可能會導致APEX智慧型潤滑系統無法表現出應有性能

PA 軟管



潤滑脂	D1	D2	Length in Package (meter)	訂購代碼
空管	4	2.5	200	T04
	6	4	200	T06
	8	5	100	T08
標準潤滑脂 (訂購代碼:G04)	4	2.5	5	T04-04
	6	4	10	T06-04
	8	5	10	T08-04

軟管材質：PA12

4mm軟管工作壓力25kg/cm²，6 mm與8 mm軟管工作壓力28kg/cm² (溫度20°C)

工作溫度：-40°C~+80°C

PA 軟管最大工作長度取決於軟管的直徑和所填充的油脂黏度。

以下為各軟管的工作長度 (公尺)：

潤滑脂	軟管	T04	T06	T08
通用潤滑脂(G04)		5m	10m	10m

建議使用撓性防損軟管組，可以精確的輸出油脂量而不受管內壓力造成管線膨脹的影響。

潤滑系統設計範例

CNC立式綜合切削機配置如下。

X、Y軸床台負載相同，使用相同傳動組。

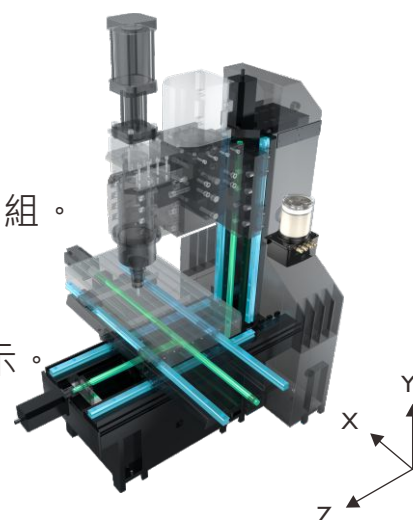
Z軸加工時主軸產生負載，需使用可承受較大負載傳動組。

• 傳動系統規格

由表一可知各軸向共有七處潤滑點，架構圖如圖二所示。

表一 傳動系統規格

軸向	規格	潤滑點
X、Y軸	滾珠螺桿外徑30mm	X1
	螺桿支撐座2個	X2
	25型線性滑軌2組，滑塊各2個	X4
Z軸	滾珠螺桿外徑35mm	X1
	螺桿支撐座2個	X2
	30型線性滑軌2組，滑塊各2個	X4



圖一 中心切削機

• 潤滑量

依製造商之型錄，所查詢建議潤滑量。

表二 各潤滑點之潤滑量

	NO	1	2	3	4	5	6	7
X、Y軸	潤滑點位置	螺帽	支撐座	支撐座	滑塊	滑塊	滑塊	滑塊
	潤滑量ml/hr	2.1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Z軸	潤滑點位置	螺帽	支撐座	支撐座	滑塊	滑塊	滑塊	滑塊
	潤滑量ml/hr	2.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	潤滑量ml/hr	2.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

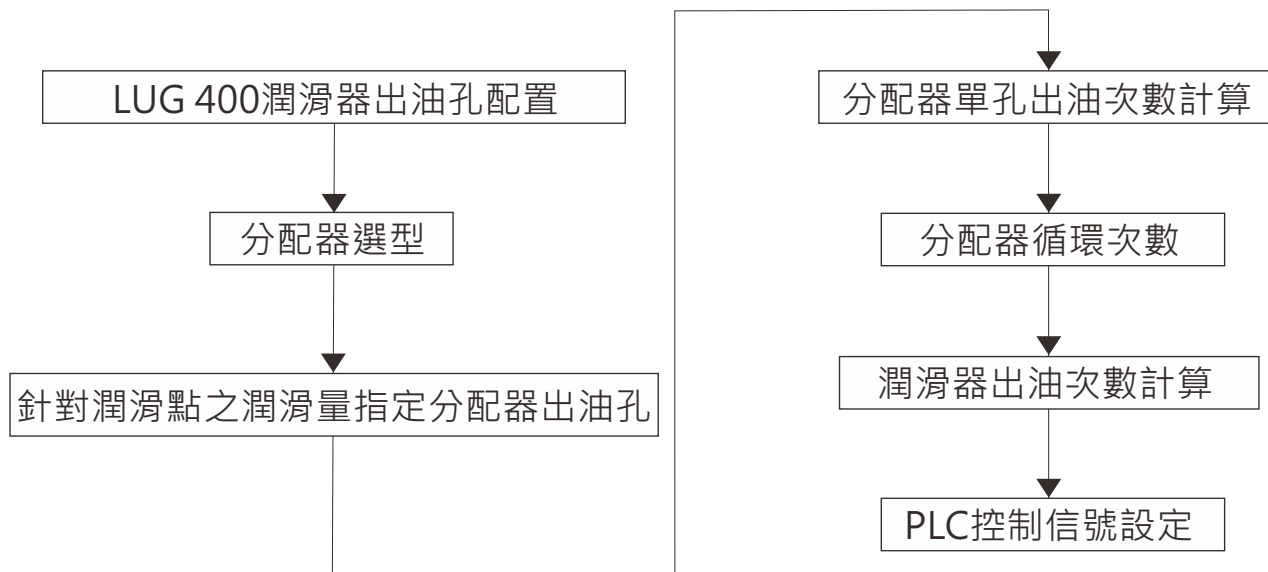
APEX潤滑系統採用脂潤滑，與潤滑油相比具有以下優點

1. 黏附性佳:可附著於摩擦表面不易流失，當機件作動時不易飛濺。
2. 耐壓性高:於摩擦表面上吸附能力極大，可以承受較大之工作負荷。
3. 使用壽命長:因稠化劑毛細孔作用，可應用於高週期運轉之機件上。
4. 防護性能佳:油脂之脂層比油層厚，當附著於金屬表面時，隔絕水氣滲透之能力較強。
5. 密封性佳:可防止灰塵侵入工作表面，避免造成機件損耗。
6. 阻尼耐震性:油脂黏滯性大，對於時常改變運動方向與承受極大衝擊力之機件，達緩衝減震效果。

脂潤滑具有較高黏附性，可延長潤滑週期至四小時⁽¹⁾。

(1)潤滑週期會因為條件與環境影響，需視當時狀況而定。

選型程序與計算



1. LUG 400潤滑器出油孔配置

由表一可知共有3軸向需進行潤滑，故選擇LUG 423潤滑器⁽²⁾。LUG 423潤滑器以2個油泵體配置三個出油孔，其中1.1出油孔由泵體1控制出油，可使用在單一獨立潤滑週期上；而2.1、2.2出油孔由泵體2控制出油，可以使用於兩個相同潤滑週期的潤滑點。

由表二可知X、Y軸潤滑量相同，可使用相同潤滑週期。故1.1出油孔應用於Z軸潤滑；2.1、2.2出油孔可應用於X、Y軸潤滑。

(2)參考P4潤滑器章節。

2. 分配器選型

由表一可知各軸向共有七個潤滑點，故選擇PDT-07S分配器⁽³⁾。

(3)參考P9分配器章節。

3. 針對潤滑點之潤滑量指定分配器出油孔

分配器每一循環每一個出油孔0.15ml，「(2X)」出油孔0.3ml。由表二得知X、Y軸螺帽潤滑點潤滑量為2.1ml、Z軸為2.4ml，其餘潤滑點為0.3ml。建議「(2X)」使用於螺帽潤滑點潤滑，具體分析如下。

依公式一，可計算分配器單孔出油次數。

$$\text{分配器單孔出油次數} = \frac{\text{潤滑點之潤滑量}}{\text{分配器出油針對潤滑點之出油量}} \quad \dots \text{公式一}$$

以X軸為例，由表二可知螺帽潤滑點潤滑量為2.1ml，當使用0.3ml出油孔時，出油次數為 $\frac{2.1}{0.3} = 7$ 次，分配器由第一孔依序出油至最後一孔稱為分配器一循環，故分配器循環次數⁽⁴⁾ 則為7次/4hr。

而當使用0.15ml出油孔時，出油次數則為 $\frac{2.1}{0.15} = 14$ 次，則分配器循環次數⁽⁴⁾ 為14次/4hr。

故使用0.3ml出油孔相較於0.15ml出油孔，會節省 $(14-7) \times 8^{(4)} \times 0.15 = 8.4\text{ml}$ 油量。

(4)參考P9分配器章節。

4.分配器單孔出油次數計算

依公式一計算每一個潤滑點的出油次數，得表三數據。

由表三得知X、Y軸螺帽處潤滑點，單孔需出油7次/4hr，其餘潤滑點出油2次/4hr。

Z軸螺帽處潤滑點，單孔需出油8次/4hr，其餘潤滑點出油2次/4hr。

表三 分配器單孔出油次數

	NO	1	2	3	4	5	6	7
X、Y軸	潤滑點位置	螺帽	支撐座	支撐座	滑塊	滑塊	滑塊	滑塊
	潤滑量ml/4hr	2.1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	單孔出油量ml	0.3	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
	出油孔出油次數/4hr	7	2	2	2	2	2	2
Z軸	潤滑點位置	螺帽	支撐座	支撐座	滑塊	滑塊	滑塊	滑塊
	潤滑量ml/4hr	2.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	單孔出油量ml	0.3	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
	出油孔出油次數/4hr	8	2	2	2	2	2	2

5.分配器循環次數

由表三可知，為滿足X、Y軸螺帽潤滑最大油量，故分配器之循環次數為7次/4hr。

為滿足Z軸螺帽潤滑最大油量，故分配器之循環次數為8次/4hr。

6.潤滑器出油次數計算

依公式二計算潤滑器注油次數。

潤滑器出油孔出油次數=分配器循環次數 x 每一循環出油次數⁽⁵⁾ ■■■ 公式二

潤滑器應用於X軸2.1出油孔出油次數=X軸分配器循環次數 x 每一循環出油次數=7x8=56。

潤滑器應用於Y軸2.2出油孔出油次數=Y軸分配器循環次數 x 每一循環出油次數=7x8=56。

因2.1、2.2出油孔由油泵體2驅動，故油泵體2共需作動56+56=112次。

潤滑器應用於Z軸1.1出油孔出油次數=Z軸分配器循環次數 x 每一循環出油次數=8x8=64。

因1.1出油孔由油泵體1驅動，故油泵體1需作動64次。

(5)參考P9分配器章節。

7. PLC控制說明⁽⁶⁾

當PLC輸出不同的控制訊號傳送到PIN2⁽⁷⁾ 接腳時，可驅動油泵體，進而控制潤滑器的出油動作，達到定期、定量輸出功能，其中Low為0V信號，High為24V信號。

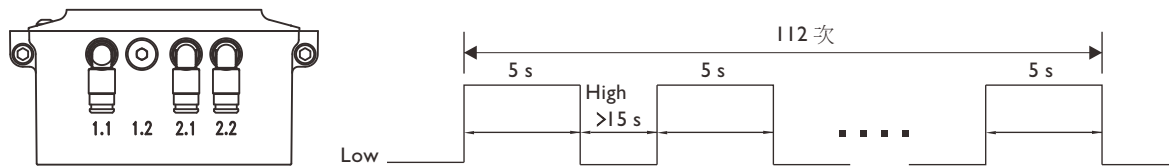
PLC傳送信號至潤滑器信號線只有一條，無法同時存在著兩種不同信號，因此不可以同時輸出兩種不同信號。

以下說明兩種方式，均可達到週期潤滑效果。

方式一：

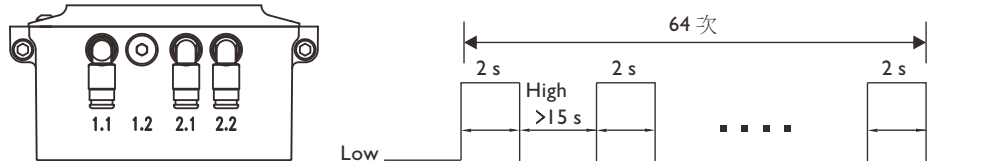
X、Y軸潤滑器PLC控制設定

設定PLC計時每4小時，時間一到就由輸出點送出112個信號5秒的HIGH信號，並請確保56個HIGH信號時間間隔至少為15秒，此時會驅動油泵體2使得 2.1、2.2出油孔輪流出油56次。



Z軸潤滑器PLC控制設定

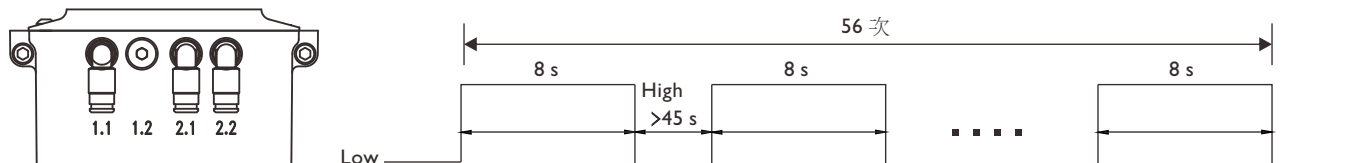
64次設定PLC計時每4小時，時間一到就由輸出點送出64個信號2秒的HIGH信號，並請確保64個HIGH信號時間間隔至少為15秒，此時會驅動油泵體1使得1.1出油孔出油 64次。



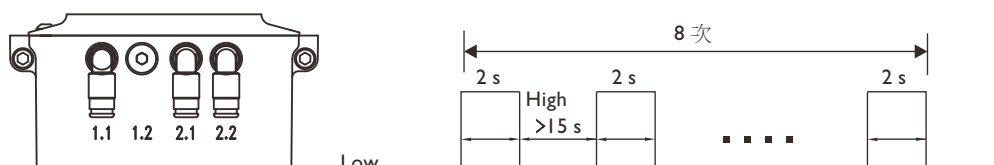
方式二：

X、Y、Z軸潤滑器PLC控制設定

設定PLC計時每4小時，時間一到就由輸出點送出56個8秒的HIGH信號，並請確保56個HIGH信號時間時間間隔至少為45秒，此時會驅動油泵體1與油泵體2使得1.1、2.1、2.2出油孔輪流出油56次。



此時X、Y軸潤滑點已滿足56次出油次數；但Z軸潤滑點缺少8次出油量(64-56=8)，故需輸出8個2秒的HIGH信號，並請確保8個HIGH信號時間間隔至少為15秒，此時會驅動油泵體1使得 1.1出油孔出油8次。



(6)參考LUG 400潤滑器使用手冊，3.2 PLC模式0各種控制信號章節、附錄A-1 PLC模式0控制章節。

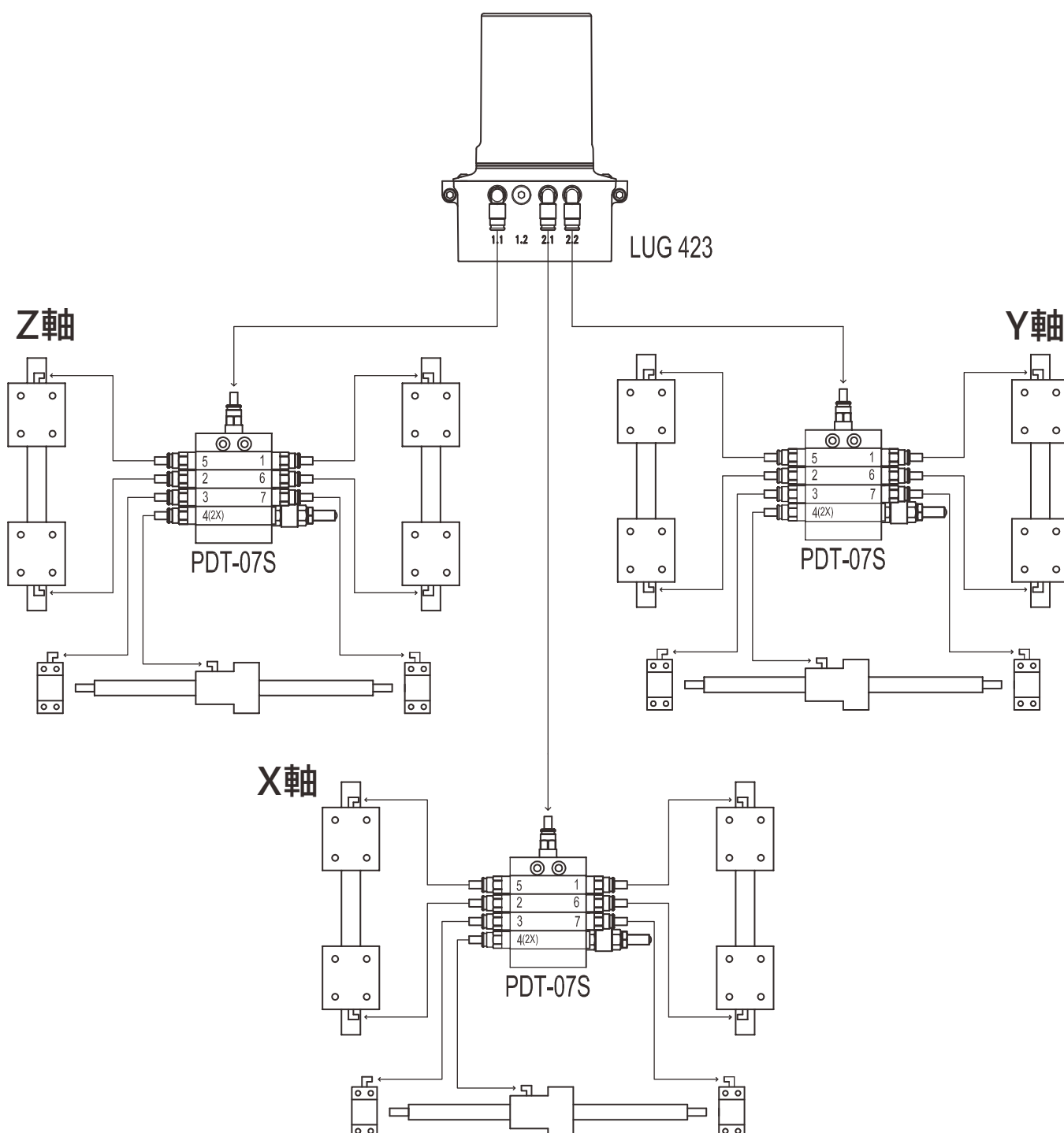
(7)參考P5電源系統配線章節。

近接開關檢知器應用說明

附加近接開關檢知器之分配器，近接開關處之活塞桿於分配器循環出油時，會透過近接開關產生可評估之信號，進而監控整個潤滑系統。Sensor 輸出訊號無法變換，代表著分配器出現異常，有可能管路阻塞或著其他原因，可見「故障排除」章節處理。

潤滑系統架構圖

下圖為CNC立式綜合切削機之潤滑系統架構圖。



圖二 潤滑系統架構圖

故障排除

故障 / 錯誤	原因	處置
潤滑器		
出油孔無法出油	A. 油包無油脂	A. 更換油包
	B. 馬達空轉	B. 聯繫APEX
	C. 油量感應器故障	C. 聯繫APEX
油脂洩漏	A. 密封件磨耗或破損	A. 更換
	B. 接頭是否有確實鎖緊	B. 以正確的鎖緊扭力鎖緊
潤滑器之主配管		
主配管無法出油	A. 見「潤滑器」-出油孔無法出油項目	
	B. 主配管破損	B. 更換主配管
	C. 主配管阻塞	C. 確認阻塞原因並排除
主配管含有空氣	A. 油包內含空氣	A. 更換油包
	B. 主配管破損	B. 更換主配管
	C. 主配管與接頭組裝不良	C. 確實組裝
分配器		
出油孔無法出油	A. 見「潤滑器之主配管」-主配管無法出油項目	
	B. 分配器阻塞	B. 更換分配器
	C. 分配器腔體尚未充滿油脂	C. 初期給油時要確實注滿
油脂洩漏	A. 接頭是否有確實鎖緊	A. 以正確的鎖緊扭力鎖緊
分配器之給脂配管		
給脂配管無法出油	A. 見「分配器」-出油孔無法出油項目	
	B. 給脂配管破損	B. 更換配管
	C. 給脂配管阻塞	C. 確認阻塞原因並排除
給脂配管含有空氣	A. 見「潤滑器之主配管」-主配管含有空氣項目	
	B. 給脂配管與接頭組裝不良	B. 確實組裝
	C. 給脂配管破損	C. 更換給脂配管
近接開關檢知器		
Sensor 輸出訊號無法變換	A. 見「潤滑器之主配管」-主配管無法出油項目	
	B. 分配器給脂配管路阻塞	B. 確認阻塞原因並排除
	C. 近接開關損壞	C. 更換近接開關



**APEX TAIWAN NORTH
ANDTEK AUTOMATION CO.,LTD**
TEL +886-02-82262655
13F-5, NO.2, Jian 8th Rd., Jhonghe Dist., New
Taipei City 235, TAIWAN
sales@andtek.com.tw
www.apexdyan.com



**APEX TAIWAN CENTRAL
ANDTEK AUTOMATION CO.,LTD**
TEL +886-04-23594286
9F-6, NO.925, Sec.4, Taiwan Blvd., Xitun Dist.
Taichung City 407, TAIWAN
sales@andtek.com.tw
www.apexdyan.com



**APEX TAIWAN SOUTH
MEN JENN ELECTRIC CO., LTD.**
TEL +886-06-2337332~6
NO.774, Zhonghua Rd., Yongkang Dist., Tainan
City 710, TAIWAN
menjenn@ms24.hinet.net
www.apexdyan.com



APEX TAIWAN INC. SHANGHAI
TEL +86-21-69220577
NO.128 ZHUYING Road QINGPU Industry Area,
Shanghai, CHINA
sales@apexdyna.cn
www.apexdyan.cn



APEX DYNAMICS SHENZHEN, LTD.
TEL +86-755-84516325
NO. 1102A of D area, CFG mansion, Bao Yuan
Road, Bao' an District, Shenzhen, CHINA.
sales@szapexdyna.com
www.szapexdyna.com



APEX DYNAMICS BEIJING, LTD.
TEL +86-10-69570691
NO. 1, Yao Ping Road, Song Zhuang Town, Tongzhou
District, Beijing, CHINA.
bjapexdyna@163.com
www.bjapex.cn



CHONGQING APEX DYNAMICS CO., LTD.
TEL +86-23-67686860
406, Building 5, NO. 68, Jinyu Avenue, Beibu New
Area, Chongqing, CHINA
sales@cqapexdyna.com
www.apexdyna.com



APEX (XIAMEN) DYNAMICS TECHNOLOGY CO., LTD.
TEL +86-0592-720-5279
Unit B-3, 1F., NO. 129, Jingquan Road, Jimel District,
Xiamen, Fujian, CHINA
sales@xmapexdyan.com
www.xmapexdyna.com



APEX DYNAMICS USA, INC.
TEL +1-631-2449040
885 Marconi Avenue Ronkonkoma, NY 11779
U.S.A.
sales@apexdynamicsusa.com
www.apexdynamicsusa.com



APEX DYNAMICS KOREA INC
TEL +82-31-8179992
7-5, Aenigol-gil, Ilsandong-gu, Goyang-si, Gyeonggi-do,
Republic of Korea 10301
sales@apexdynamakorea.co.kr
www.apexdynamakorea.co.kr



APEX DYNAMICS JAPAN
TEL +88-092-4511202
1-3-46, Hamnichibasi, Hakata-ku, Fukuoka,
812-0897, JAPAN
sales@apexdyna.jp
www.apexdyna.jp



APEX DYNAMICS SINGAPORE PTE LTD
TEL +65-62-626228
3 South Buona Vista Road, #05-15 & #06-15.
SINGAPORE 118136
apexdyna@apexdyna.com.sg
www.apexdyna.com.sg



APEX DYNAMICS (THAILAND) CO., LTD.
TEL +66-2-326623
87 Soi Ladkrabang 30, Ladkrabang, Ladkrabang,
Bangkok 10520, Thailand
Apexthai2010@gmail.com
www.apexdyna.co.th



APEX DYNAMICS BV
TEL +31-492-509995
Churchillaan 101 5705 BK Helmond, NETHERLANDS
sales@apexdyna.nl
www.apexdyna.nl



**APEX DYNAMICS
POLSKA SP. Z O.O.**
TEL +48-12-6304728
Ul. Krakowska 50, 32-083 Balice, Poland
sales@apexdyna.pl
www.apexdyna.pl



APEX DYNAMICS SPAIN, S.L.
TEL +34-93-6562990
Poligono Industrial Moli dels Frases, Calle C nº
12,08620-Sant Vicenç dels Horts, Barcelona, SPAIN
sales@apexdyna.es
www.apexdyna.es



Big Diamond Trading Company LLC
TEL +968-94268885
2nd floor, Regus, Tamimah building, Al
Wattayah, Muscat, Oman
ar.gorji@diamondtradings.com



APEKS DINAMIK REDUKTOR DISLI SAN TIC AS
TEL +90-232-4589960
10053 SOKAK NO: 9 A.O.S.B. CIGLI -IZMIR -TURKEY
sales@apexdyna.com.tr
www.apexdyna.com.tr



APEX DYNAMICS AUSTRALIA PTY LTD.
TEL +613-95-852739
36 Taunton Drive,Cheltenham, Victoria 3192
AUSTRALIA
sales@apexdyna.com.au
www.apexdyna.com.au



APEX DYNAMICS (I) JV
TEL +91-9607927142
Shop No. 02, S. No. 100/5, Pune-Satara Highway,
Ambegaon Khurd, Pune-411046 Maharashtra, India
sales@apexdyna.co.in
www.apexdyna.co.in



APEX DYNAMICS FRANCE SAS
TEL +33-160-135097
11 - Burosplace - 91570 - Bièvres, France
info@apexdyna.fr
www.apexdyna.fr



APEX DYNAMICS SWEDEN AB
TEL +46-75-2424444
Fredrikbergsgatan 2 SE-573 92 Tranås, SWEDEN
sales@apexdyna.se
www.apexdyna.se



PT.APEX DYNAMICS INDONESIA
TEL +62 21 2928 3681
Rukan Aralia Blok HY43 no.11, Harapan Indah II,
Bekasi - Jawa Barat, INDONESIA 17214
sales@apexdyna.co.id
www.apexdyna.co.id



APEX DYNAMICS GERMANY GMBH
TEL +49-7171 798069-0
Marie-Curie-Straße 25 D-73529 Schwäbisch Gmünd
werner.langer@apexdynamics.de
www.apexdynamics.de



APEX DYNAMICS CZECH S.R.O.
TEL +420-577-663877
tř. Tomáše Bati 1851 765 02 Otrokovice Česká
REPUBLIKA
info@apexdynaczech.cz
www.apexdynaczech.cz



APEX DYNAMICS РОССИЯ
TEL +7-495-2255452
TEL +7-495-6462422
г.Москва,ул. Южнопортовая, дом 7, строение
"С", 3-й этаж
info@apexdynarussia.ru
www.apexdynarussia.ru



APEX DYNAMICS MIDLANDS LTD
TEL +44-0121-737-1170
Heath House, Cheadle RD, Uttoxeter,
ST14 7BY, UK
mikeg@apexdynauk.com
www.apexdynauk.com



APEX DYNAMICS SWITZERLAND AG
TEL +41-55-4517020
Obergasse 40, CH-8854 Galgenen, Switzerland
info@apexdyna.ch
www.apexdyna.ch



APEX DYNAMICS MOTION (M) SDN BHDTEL
TEL +60 7237 1055
Block A1-2, #35-03, Mercu 1 Jalan Tanjung Puteri 1,
R & F Tanjung Puteri, Johor Bahru 80300, Johor.
sales@apexdyna.com.sg
www.apexdyna.com.sg



APEX DYNAMICS BRAZIL
TEL +55-47-30298700
Rua Senador Petrónio Portela, 47-Bloco 5, Zona
Industrial Norte-CEP 89218-575-Joinville (SC)
lucan@neoyama.com.br
adriano.duarte@neoyama.com.br
www.neoyama.com.br



APEX DYNAMICSITALY SRL
TEL +39 02 36634521
VIA E. DE AMICIS, 2-20091 BRESSO (MI)
info@apexdynamics.it
www.apexdynamics.it



APEX DYNAMICS AUSTRIA GmbH
TEL +43 720788416
Dr. Hans-Lechner-Strasse 6,
5071 Wals-Siezenheim
info@apexdynamics.at
www.apexdynamics.at



UAB "APEKSO DINAMIKA"
TEL +370 52078165
Medaus g. 28A,
Medinininku k., Vilniaus r. Sav.
LT-13192
info@apexdyna.lt
www.apexdyna.lt



APEX DYNAMICS DENMARK
TEL +45 73121260
Grundtvigs Allé 165, 6400
Sønderborg, Denmark
sales@apexdyna.dk
www.apexdyna.dk



APEX DYNAMICS ISRAEL
TEL +972-3-6470471
17 Hamefalsim St., Kiryat Arye,
Petach-Tikva 4951447
Sales@apexdynamics.co.il
www.apexdynamics.co.il



APEX DYNAMICS SLOVAKIA S.R.O.
TEL +421919400476
Trencianska cesta 887/52, 957 01
Bánovce nad Bebravou, Slovak republic
office@apexdyna.sk
www.apexdyna.sk



APEX DYNAMICS, INC.

No10. Keyuan 3rd RD.Situn District, Taichung City 40763, Taiwan (R.O.C)
Tel:886-4-24650219 | Fax:886-4-24650118
sales@apexdyna.com | <http://www.apexdyna.com>

APEX-2022-11-LUG-CNC SERIES-1.0-TWN

Printed in Taiwan

