

請於使用前，必須閱讀本“安全須知”並留意本系列產品之各安全注意事項。

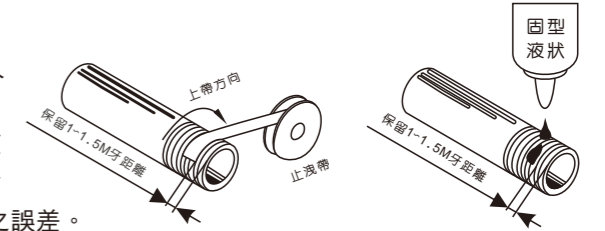
設計，選用時注意事項

- 一、回路設計時，對壓縮空氣之特性及本產品之使用須有充份的了解。
- 二、目錄上規格表所記載之流體外，請勿使用限定以外之流體，以避免產品損壞及影響操作安全。
- 三、使用之空氣為壓縮性空氣，具有膨脹性，不穩定之壓力會具有飛出，噴出或漏氣之現象，須予注意。
- 四、請依規格及規範條件內使用；超越規範以外之條件使用，會造成危險的。請按目錄上所記載之規範使用，超越規範外之壓力，溫度及使用條件，會造成作動不良及影響操作之安全。
- 五、氣壓缸作動及因機構設計上有搖擺等變化動作，須注意物品飛出及手足被夾傷之危險，造成人體傷害及機械損壞等事項；所以，設計上預予以防範。
- 六、氣壓缸可移動之範圍，人體可能觸及危險之部位，須用保護蓋作安全防範措施，以避免人體直接碰及發生之危險。
- 七、氣壓缸驅動較大之機構或長行程之物件，其氣缸必須選用緩衝裝置及加裝置緩衝裝置，並設有減速回路，減少及緩和機構裝置之剛性撞擊。
- 八、設計時，須考慮到緊急或瞬間切斷電源，或動力源故障，空氣源回路壓力下降，造成之夾持力下降，垂直動作下滑以致機械設置之損壞，人體安全等事項，所以設計時須採安全對策。
- 九、設計時須考慮到驅動機構與回路控制系統之組合，要避免回路中有殘壓餘留，未全部定位或側面加壓等其他因素，造成驅動物體高速飛出之情，這樣之場合容易造成人體受傷及手足夾傷之情形，也會造成機構之損壞，應該要有保護回路之對策。
- 十、機構之緊急停止裝置是必要的，當有異常現象時，除有保護裝置外，須予異常停止裝置，以避免人體及設備之損壞。
- 十一、緊急停止後之再啟動，須確認全部機構為安全定位，避免造成錯誤定位之干涉及撞擊，影響人體及設備之損壞；設計時對於異常停止後之再啟動須有安全防範對策。
- 十二、氣缸之使用三位置中間停止控制時，須考慮到空氣之壓縮性與低油壓之操作，其精密之中間定位困難性，如果長時間停止定位須考慮到空氣泄漏所造成之移位情形；如果有特殊情形之使用，請與本公司業務單位聯繫。
- 十三、周邊環境之要求：
 - (1) 避免在有化學藥品，易燃品，腐蝕性及海水，高溫等之環境使用。
 - (2) 避免在發熱及輻射熱之場合使用。
 - (3) 使用之周邊溫度，按規格表之範圍要求使用。
 - (4) 寒冷地區之使用，須防止凍結造成操作不良。
 - (5) 避免戶外熱曬，灰塵量等環境，會造成質量不安全性。
 - (6) 有油性，易燃性及防爆性之場合，應予避免使用。

警告

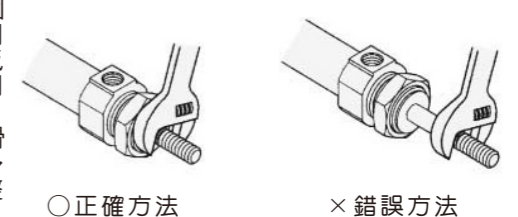
- 一、配管前須防止雜物及灰塵等異物進入氣壓缸內，造成之故障及錯誤動作。
- 二、氣缸之使用，以不超越選用之最大行程之使用為原則，要避免活塞與前後端蓋之慣性力撞擊。
- 三、氣缸進（出）氣口必須加裝調速閥，以控制氣缸行進速度，氣壓缸最好是以出氣控制速度(Check out)為佳。
- 四、行程較長之氣缸，要設計中間點支撐，軸心與氣缸管，若只有單邊支撐，會造成靜負載彎曲，若有震動及負荷之場合時，會容易造成損壞。
- 五、複數氣缸裝置一齊動作之結構，必須設計裝置導桿引導，以避免產生干涉及動作不良現象。
- 六、氣缸軸心之負荷與移動方向要一致，不可以有側向負載，會導致軸心表面磨耗及損傷，並使軸封迫緊破損造成漏氣及作動不順暢之情形。
- 七、外部導桿或軸端連接物體部位，軸端連接必須避免連接干涉現象，最好是連接浮動接頭或角度可調整裝置，要避免不平衡之作動及單邊磨擦造成之損傷。
- 八、氣缸管內壁及軸心為精密加工品，此部份要避免碰（刮）傷，尤其氣缸管之外管損傷會導致管壁變形，是造成氣缸動作不良與氣缸損壞之原因。
- 九、氣缸附緩衝裝置之調整，必須依實際作動速度及最大負荷狀況作適度調整；緩衝裝置之針閥調整，不可以全閉狀態，會導致緩衝迫緊破損之原因。
- 十、配管及組裝接頭時，須防止防漏膠帶之餘料進入管內，捲繞膠帶時，須預留1~1.5牙，不要捲繞止漏膠帶。
- 十一、如果使用液體固定膠（缺氧膠）鎖接頭時，應避免過量及液體膠流入本體內，造成零件卡住與動作不良。
- 十二、感應器裝配及使用注意事項：
 - (1) 使用前請確認規格及電壓值。
 - (2) 綁帶的固定狀態，請不要傾斜及偏角固定
 - (3) 當感應器連結負載，線長度超過10公尺時，必要在靠近感應器端加一電感器，防止脈衝及避免接點釋放不開。
 - (4) 請勿超過規格值之電壓及電流。
 - (5) 當連結是電感性負載時，請加入保護回路。
 - (6) 磁簧開關導線若有強拉，扭曲，搖晃，放置重物於上等不當之使用方式，嚴重情況會造成短路及機構受損。
 - (7) 磁簧開關之應答間約有0.5mm之誤差。
- 十三、運轉前，請注意並檢視所有零件是否固定牢靠。

注意



維修及保養時注意事項

- 一、運轉前，請注意並檢視所有零件是否固定牢靠。維修及保養之前，須確實關閉電源，並關閉空壓氣源，確定管路空氣無殘壓存在後，確認安全之情況下才開始執行工作。
 - 二、氣缸初期使用時，都塗抹有微量之潤滑油，使用一段時間後會逐漸減少，須予適量之潤滑，要以實際使用場合來調整，用給油器供給；如需要給油之場合，停止給油沒有潤滑時，是會導致作動不良的。
 - 三、氣缸軸端連接物體之拆裝時，必須將氣缸推入位時作業，（不可將氣缸軸心拉出作拆裝旋轉動作），並且應該平均受力情況下，均衡鎖緊，並用手動推移，確認無干涉現象為止，才開始供氣作動。
- 維修及保養，應定期計劃性的執行，並確認下列事項之正常操作：
- (1) 壓縮空氣之壓力，有否穩定（範圍）供應？
 - (2) 前端過濾器及排水器是否正常？
 - (3) 接管部位或配管有隨物移動而鬆動情形？連接管部份正常否？
 - (4) 氣壓缸之作動狀態是否正常？有無作動延緩現象及排氣狀態等是否正常？有否異狀聲音？
 - (5) 連接電磁閥（或調速閥）之管路系統是否正常？終端之啟動與停止之作動是否正常？
 - (6) 潤滑給油系統供給是否正常？油量調整大小否恰當？



警告

氣缸理論出力值

氣缸內徑(mm)	軸心區域(mm ²)	單位 N															
		8	10	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	
操作壓力 (MPa)	0.1	A 推力	50	78	113	201	314	491	804	1257	1963	3117	5027	7854	12271	20100	31410
		B 拉力	38	66	85	173	264	412	691	1056	1649	2803	4536	7363	11309	18840	30150
	0.2	A 推力	5	7.85	11	20	31	49	80	126	196	312	502	785	1227	2010	3141
		B 拉力	3.8	6.6	8.5	17	26	41	69	106	165	280	453	736	1131	1884	3015
	0.3	A 推力	10	15.7	23	40	63	98	161	251	393	623	1005	1571	2454	4021	6283
		B 拉力	7.5	13.2	17	35	53	82	138	211	330	561	907	1473	2262	3769	6031
	0.4	A 推力	15.1	23.55	34	60	94	147	241	377	589	935	1508	2356	3681	6031	9424
		B 拉力	11.3	19.8	25	52	79	124	207	317	495	841	1361	2209	3393	5654	9047
	0.5	A 推力	20.1	31.4	45	80	126	196	322	503	785	1247	2011	3142	4908	8042	12566
		B 拉力	15.1	26.4	34	69	106	165	276	422	660	1121	1814	2945	4524	7539	12062
	0.6	A 推力	25.1	39.25	57	101	157	245	402	629	982	1559	2514	3927	6135	10053	15708
		B 拉力	18.9	33	42	67	132	206	346	528	825	1402	2268	3682	5655	9424	15078
	0.7	A 推力	30.1	47.1	68	121	189	294	482	754	1178	1870	3016	4712	7363	12063	18849
		B 拉力	22.7	39.6	51	104	158	247	415	634	989	1682	2722	4418	6785	11309	18094
	0.8	A 推力	35.1	54.95	79	141	220	343	563	880	1374	2182	3519	5498	8589	14074	21991
		B 拉力	26.4	46.2	59	121	185	289	484	739	1154	1962	3175	5154	7916	13194	21109
0.9	A 推力	40.2	62.8	90	161	251	393	643	1006	1570	2494	4022	6283	9816	16084	25132	
	B 拉力	30.2	52.8	68	138	211	330	553	845	1319	2242	3629	5890	9047	15079	24125	
1.0	A 推力	45.2	70.65	102	181	283	442	724	1131	1767	2805	4524	7069	11043	18095	28274	
	B 拉力	34	59.4	76	155	238	371	622	950	1484	2523	4082	6627	10178	16964	27141	
	A 推力	50.3	78.5	113	201	314	491	804	1257	1963	3117	5027	7854	12271	20102	31409	
	B 拉力	37.8	66	85	173	264	412	691	1056	1649	2803	4536	7363	11309	18846	30153	

註：以上資料作為參考，確實數據以實際操作效率作為業準(摩擦力不計)

■ 氣缸出力計算方式

複動氣缸：

推力：F1=A1 x P x B (kgf)

拉力：F2=A2 x P x B (kgf)

單動氣缸：

推力(彈簧壓出)：F3=(A1 x P-S) x B (kgf)

拉力(彈簧回位)：F4=(A2 x P-S) x B (kgf)

A1：活塞推力範圍

$$A1 = \frac{\pi}{4} D^2$$

A2：活塞拉力範圍

$$A2 = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2)$$

D：氣缸內徑 (mm)

d：軸心外徑 (mm)

P：操作壓力 (kgf/cm²)

S：彈簧出力 (kgf)

B：出力效率(負載率)

出力效率：

效率須依缸徑、電磁閥、接管尺寸及方法

磨擦力因此需要留多一點容許度

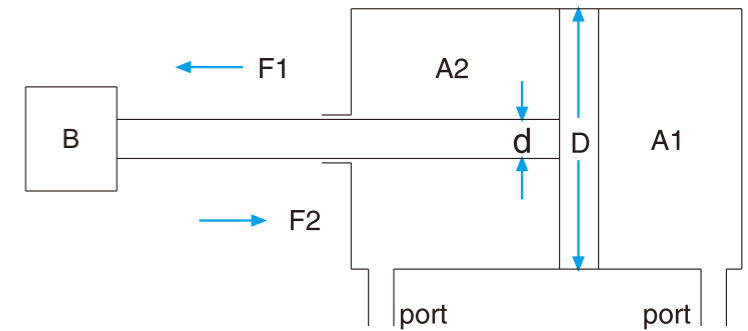
低速下約80%

高速下約50%

正常速度下約65%

■ 壓力單位對換表

	Pa	kPa	MPa	bar	mbar	kgf/cm ²	cmH ₂ O	mmH ₂ O	mmHg	p.s.i.
Pa	1	10 ⁻³	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻²	10.2x10 ⁻⁶	10.2x10 ⁻³	101.97x10 ⁻³	7.5x10 ⁻³	0.15x10 ⁻³
kPa	10 ³	1	10 ⁻³	10 ⁻²	10	10.2x10 ⁻³	10.2	101.97	7.5	0.15
Mpa	10 ⁶	10 ³	1	10	10 ⁴	10.2	10.2x10 ³	101.97x10 ³	7.5x10 ³	0.15x10 ³
bar	10 ⁵	10 ²	10 ⁻¹	1	10 ³	1.02	1.02x10 ³	10.2x10 ³	750.06	14.5
mbar	10 ²	10 ⁻¹	10 ⁻⁴	10 ⁻³	1	1.02x10 ⁻³	1.02	10.2	0.75	14.5x10 ⁻³
kgf/cm ²	98066.5	98.07	98.07x10 ⁻³	0.98	980.67	1	1000	10000	735.56	14.22
cmH ₂ O	98.0665	98.07x10 ⁻³	98.07x10 ⁻⁶	0.98x10 ⁻³	0.98	10 ⁻³	1	10	0.74	14.22x10 ⁻³
mmH ₂ O	9.80665	9.807x10 ⁻³	9.807x10 ⁻⁶	9.807x10 ⁻⁶	9.807x10 ⁻³	10 ⁻⁴	0.1	1	73.56x10 ⁻³	1.42x10 ⁻³
mmHg	133.32	133.32x10 ⁻³	133.32x10 ⁻⁶	1.33x10 ⁻³	1.33	1.36x10 ⁻³	1.36	13.6	1	19.34x10 ⁻³
p.s.i.	6894.76	6.89	6.89x10 ⁻³	68.95x10 ⁻³	68.95	70.31x10 ⁻³	70.31	703.07	51.71	1



壓縮空氣消耗表

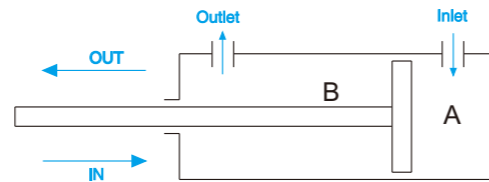
壓縮空氣消耗表

單位：L(ANR)

氣缸內徑(mm)	8	10	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	
軸心	φ4	φ4	φ6	φ6	φ6	φ10	φ12	φ16	φ20	φ20	φ25	φ25	φ32	φ40	φ40	
活塞(mm²)	A	50	78.5	113	201	314	491	804	1257	1963	3117	5027	7854	12271	17671	31410
	B	38	66	85	173	264	412	691	1056	1649	2803	4536	7363	11309	16415	30150
操作壓力 (MPa)	0.1	0.017	0.03	0.04	0.075	0.116	0.181	0.299	0.462	0.722	1.183	1.912	3.042	4.714	6.814	12.25
	0.2	0.026	0.043	0.059	0.112	0.173	0.271	0.448	0.693	1.083	1.775	2.867	4.563	7.071	10.221	18.345
	0.3	0.034	0.057	0.079	0.15	0.231	0.361	0.598	0.924	1.444	2.367	3.823	6.084	9.428	13.628	24.439
	0.4	0.043	0.072	0.099	0.187	0.289	0.451	0.747	1.156	1.805	2.959	4.779	7.605	11.785	17.035	30.534
	0.5	0.052	0.086	0.119	0.224	0.347	0.542	0.897	1.387	2.167	3.55	5.734	9.126	14.142	20.441	36.69
	0.6	0.061	0.100	0.138	0.262	0.405	0.632	1.046	1.618	2.528	4.142	6.69	10.647	16.499	23.848	42.723
	0.7	0.069	0.115	0.158	0.299	0.463	0.722	1.196	1.849	2.889	4.734	7.648	12.168	18.856	27.255	48.817
	0.8	0.078	0.13	0.178	0.366	0.52	0.812	1.295	2.08	3.25	5.325	8.602	13.689	21.213	30.662	54.912
	0.9	0.087	0.143	0.198	0.374	0.578	0.903	1.495	2.311	3.611	5.917	9.557	15.209	23.57	34.069	61.006
	1.0	0.095	0.158	0.218	0.411	0.636	0.993	1.644	2.542	3.972	6.509	10.513	16.927	25.927	37.476	67.101

註：此表格以100mm行程作動完成循環作為標準

壓縮空氣消耗計算方式



$$Q_n = (A1 + A2) \times L \times \frac{P+0.101}{0.101} \times n \times 10^{-6}$$

Qn：壓縮空氣消耗量 (l/min)

P：空氣壓力 (MPa)

A1：區域A活塞面積 (mm²)

n：操作循環次數 (cycle/min)

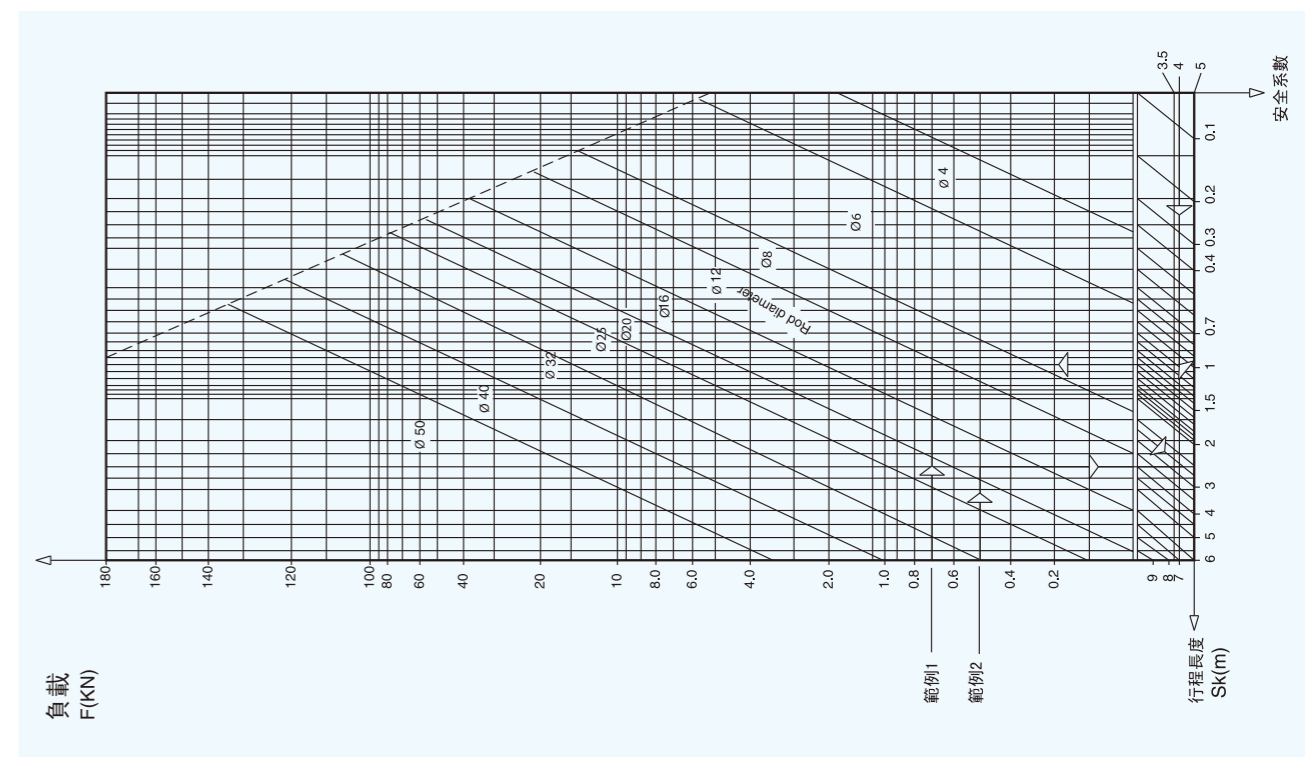
A2：區域B活塞面積 (mm²)

L：氣缸行程 (mm)

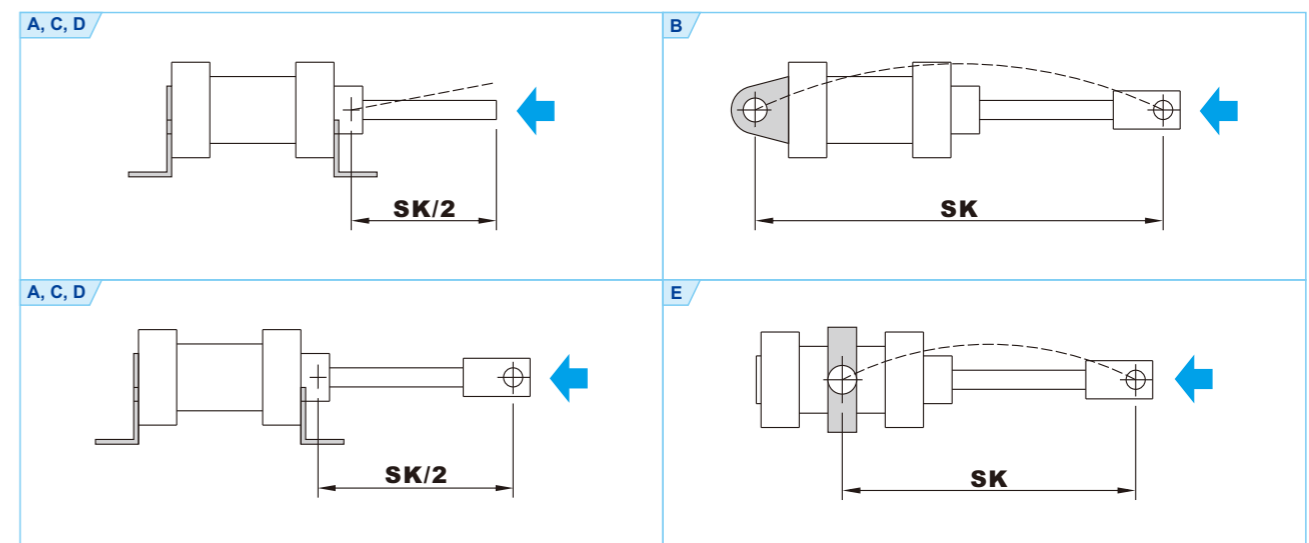
流量單位對換表

	m³/s	l/s	cm³/s	m³/h	m³/min	l/h	l/min	ft³/min (scfm)	gallon min UK	gallon min USA
m³/s	1	10³	10⁶	3.6x10⁶	60	3.6x10⁶	60x10³	2.12x10³	13.2x10³	15.85x10³
l/s	10⁻³	1	10³	3.6	60x10⁻³	3.6x10³	60	2.12	13.2	15.85
cm³/s	10⁻⁶	10⁻³	1	3.6x10⁻³	60x10⁻⁶	3.6	60x10⁻³	2.12x10⁻³	13.2x10⁻³	15.8x10⁻³
m³/h	0.28x10⁻³	0.28	0.28x10³	1	16.67x10³	10³	16.67	0.59	3.67	4.4
m³/min	16.67x10⁻³	16.67	16.67x10³	60	1	60x10³	10³	35.31	219.97	264.17
l/h	0.28x10⁻⁶	0.28x10⁻³	0.28	10⁻³	16.67x10⁻⁶	1	16.67x10⁻³	0.59x10⁻³	3.67x10⁻³	4.4x10⁻³
l/min	16.67x10⁻⁶	16.67x10⁻³	16.67	60x10⁻³	10⁻³	60	1	35.31x10⁻³	219.97x10⁻³	264x10⁻³
ft³/min (scfm)	0.47x10⁻³	0.47	0.47x10³	1.699	28.32x10³	1.699x10³	28.32	1	6.23	7.48
gallon min UK	75.79x10⁻⁶	75.77x10⁻³	75.77	0.273	4.55x10⁻³	0.273x10³	4.55	0.16	1	1.2
gallon min USA	63.09x10⁻⁶	63.09x10⁻³	63.09	0.227	3.79x10⁻³	0.227x10³	3.79	0.13	0.83	1

軸心負載表



軸心晃動長度



範例 1

活塞推力：0.7KN
行程：1000mm
壓力：6bar
固定：C
答案：參照負載表，軸心直徑在 φ12 至 φ16，設定軸心為 φ16，那可推算氣缸直徑為 φ40。

範例 2

氣缸直徑應為 φ50
軸活塞推力：0.5KN
固ANS答案：參照負載表
SK=2900mm
最大行程=1450mm