

安全須知 / 共同注意事項 ①

氣立可空氣壓設備



使用前必須閱讀本 "安全須知"，為使您在使用本公司產品前，注意之安全事項，為了預防對人體之傷害及財產設備之損壞；因此，按照預防之程度，分為 "危險"，"警告"，及 "注意" 三種類別。



危險

明顯位於 "危險" 狀態，不迴避即有可能致人死亡或重傷；必須特別之安全防護及管理，避免 "危險" 發生。



警告

使用之狀況，處於 "危險" 狀態，不迴避即有可能致人死亡或重傷；必須特別之安全防護及管理，避免 "危險" 發生。



注意

使用之狀況，處於 "危險" 狀態，不迴避即有可能致人負輕傷或中程度傷害，而且有可能損壞設備及財物；必須注意安全防護及管理。

- 安全維護及事故之防止，請於使用本公司產品前，必須明白使用條件及充分了解設計、安裝、使用之程序及必要之安全條件。
- 請依產品之規格規範以內使用；超越規範以外之條件使用，會造成危險的。
如果是特殊之使用條件，必須考慮到安全性之確認，才可以使用；在閱讀資料及相關資訊若有若有疑慮，在未使用前，須與本公司聯絡與洽詢。
- 壓縮空氣及附屬設備，其組裝及操作錯誤是有危險的；所以選用產品時，其設計、組裝、操作及保養之相關人員，須有充分之相關知識及經驗，及按照正常之操作程序使用，以維持安全運作及良好之效果。
- 安全須知是依據 ISO 4414 : Pneumatic fluid power. 及 JSI B 8370 空氣系統通則規範制定的。

此安全須知，如有變更，恕不另行通知。

安全須知 / 共同注意事項 ②

CHELIC PNEUMATIC



本公司產品為適用於一般工業設備之使用；於設計、組裝使用及保養須遵守下列注意事項：



危險

- 請勿使用於下列用途：
 - 用於操作、運送及管理上對人的生命及身體為目的之器具。
 - 用於操作使用對人的生命及身體有明顯"危險"及安全顧慮之器具。
 - 特別以安全為目的，對人的生命及身體有安全影響之場合。
- 安全之確認，須避免下列情形造成對人體安全影響及設備之損壞。
 - 機器，裝置物之操作，應注意在迴轉半徑及運作範圍時，應防止驅動物體之落下，或暴走而造成之人體受傷及設備損壞。
 - 機器，裝置物之操作，應注意因供氣源及電源供應不良及瞬間中斷，造成之人體受傷及設備損壞。
 - 機器，裝置物之再啟動時，造成放置物品之飛出，造成之人體受傷及設備損壞。



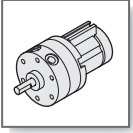
警告

- 請勿於下列之環境及場合使用。
 - 在戶外及灰塵量大之環境。
 - 在有化學藥品、易燃品、腐蝕性及海水、高溫之環境；對產品之質量安定性有影響之場合。
 - 在超出產品規格規範中之條件場合。
 - 在容易受劇烈震動衝擊，對產品之質量有安定性之影響及破壞之場合。
- 請勿對產品之結構，功能作分解及改造。
- 產品之保養，拆卸須注意電源及氣源等是否已關閉，避免造成危險及產品損壞。
- 避免組裝及操作時，造成危險及產品損壞。



注意

- 配管前要注意管線之乾淨，避免灰塵、髒物及止洩帶等吸入管線，影響產品操作功能。
- 各類別產品，有分項說明安全注意事項，未明確部份，請洽詢本公司業務部門人員。



安全須知 / 氣壓缸 / 使用注意事項

氣立可空氣壓設備

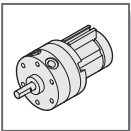


請於使用前，必須閱讀本 "安全須知"，並留意本系列產品之各安全注意事項。

設計及選用時注意事項

警告

- 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。
- 除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。
- 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；要注意迴轉缸之迴轉半徑內物體所造成之碰撞及危險。
- 請依規格規範條件內使用，超越規範之外之條件使用，會造成危險的。
- 請按目錄上所記載之規範使用，超越規範外之扭力，溫度及使用條件，會造成作動不良；超越選定規格之負載能力或容許值時，會造成結構損壞及影響安全。
- 迴轉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，設計上須予以防範。
- 迴轉缸可移動之範圍，人體可能觸及危險之部位，須用保護蓋作安全防範措施，以避免人體直接碰撞發生之危險。
- 迴轉缸驅動較大之機構或長臂型物件，其迴轉缸必須選用緩衝裝置或設置緩衝裝置，並設有減速回路，減少及緩和機構裝置之剛性撞擊，最好加裝油壓緩衝器。
- 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，造成之旋轉扭力下降，作動未準確定位以致機械設置之損壞，影響人體安全等事項，所以設計時須採安全對策。
- 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形，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。
- 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，須有異常停止裝置，以避免人體及設備之損壞。
- 緊急停止後之啟動，須確認全部機構已安全定位，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。



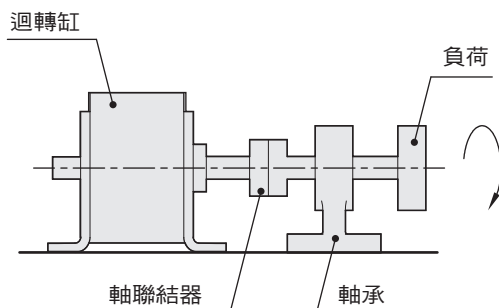
⚠ 安全須知 / 迴轉氣缸 / 使用注意事項

CHELIC PNEUMATIC

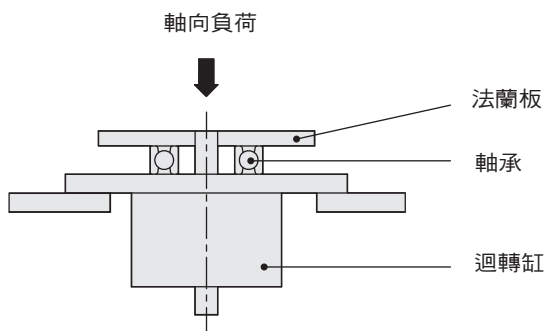
安全須知

⚠ 注意

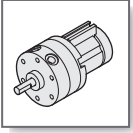
- 迴轉缸之角度調整，要開始以緩慢調整（調整螺絲及緩衝螺絲），微量調整就可以改變很多的角度，調整後要設定鎖好位置。
- 迴轉缸上之磁鐵，需與鐵板等磁性體保持距離，避免產生錯誤之感應動作原因，也需避免其他磁性相關感應器與滑座行程範圍太接近，而產生錯誤之感應動作。
- 請勿對迴轉缸施以外在加工，改變外型及結構，會造成強度不足及結構受損，機件損壞等情況。
- 請勿將進氣口之通氣口加大，孔徑加大會使搖動速度加快及慣性扭力瞬間衝擊力加大，會使產品結構損壞及人體受傷等因素。
- 轉動軸與物件之固定，必須避免偏心及干涉現象，最好方式是採用浮動或有自由度之軸向接頭。



- 迴轉缸如果承受是軸向負荷時，要避免直接負載重量於軸心上，這樣會使迴轉缸內部結構容易損壞，最好的方式是將負荷重量用治具加附軸承負載，迴轉缸只作迴轉動作之工作。



- 迴轉缸固定時，請勿敲打旋轉軸及本體，以免造成旋轉軸彎曲變形及本體變形損壞。
- 迴轉缸之角度定位，最好的控制方法是採用外部定位之方式，配合定位螺絲或油壓緩衝器，控制直接停止之方式。



安全須知 / 迴轉氣缸 / 使用注意事項

氣立可空氣壓設備



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。

維修及保養時注意事項

警告

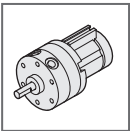
- 維修及保養之前，須確實關閉電源，並關閉空壓氣源，確定管路空氣無殘壓存在後，確認安全之情況下才開始執行工作。
- 迴轉缸請勿自行拆解零件，自行拆解會導致原校正之精度移位，錯誤的拆解方法，是會導致產品損壞及造成產品操作上之安全問題。

注意

- 迴轉缸初期使用時，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，需依實際使用場合來調整，在快速頻率作動情形，添加潤滑油是必要的；潤滑油限用 ISO-VG32之潤滑油，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。

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) 迴轉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？負荷系統是否正常？
- (6) 潤滑給油系統供給是否正常？油量調整大小是否恰當？



⚠ 安全須知 / 迴轉氣缸 / 使用注意事項

CHELIC PNEUMATIC

機種的選定方法

● 請依照下列步驟選定適用機種

1. 列舉使用條件
2. 作動需求迴轉扭力
3. 慣性矩計算
4. 迴轉時間確定
5. 運動能量計算

● 1. 列舉使用條件

在選擇迴轉缸機種前，請先列出下列使用條件，以便進行後續相關資料計算，或可向本公司業務人員進行詢問。

- 使用壓力
- 安裝型式
- 負載種類

靜負載：Ts (N·m)

抵抗負載：Tf (N·m)

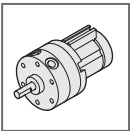
慣性負載：Ta (N·m)

- 負載外形
- 迴轉一次的時間
- 迴轉角度
- 負載的質量

● 2. 作動需求扭力

在迴轉缸中會考慮到的負載型式可分為三種

靜負載	抵抗負載	慣性負載
<p>作用點 夾緊治具 迴轉中心</p>	<p>負載(質量為m) 移動 推動治具 迴轉中心</p>	<p>負載 迴轉缸</p>
<p>作用在夾緊或壓合的場合</p> $T_s = F \cdot L$ <p>F：需求之夾緊力 L：從迴轉中心到作用點之距離</p>	<p>推動負載移動，有摩擦情形的場合</p> $T_f = \mu \cdot m \cdot g \cdot L$ <p>m：負載質量 $g : 9.8 \text{ m/s}^2$ L：從迴轉中心到作用點的距離 μ：摩擦係數</p>	<p>直接承受負載，有慣性力產生的場合</p> $T_a = I \cdot \omega = I \cdot \frac{2\theta}{t^2}$ <p>I：慣性矩 ω：角加速度 θ：迴轉角度 t：迴轉時間</p>
迴轉扭力 $\geq T_s$	迴轉扭力 $\geq (3\sim 5) \times T_f$	迴轉扭力 $\geq 10 \times T_a$



⚠ 安全須知 / 迴轉氣缸 / 使用注意事項

氣立可空壓設備

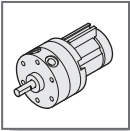
機種的選定方法

● 3. 慣性矩計算

在迴轉運動方面，即使負載需要的迴轉扭力很小，但負載所產生的運動能量會導致內部零件損壞。在選用前，請考慮負載的慣性矩、迴轉時間等，進而選定機種。

以下列出常見形狀之慣性矩計算方式

迴轉中心偏移圓棒的重心	迴轉中心通過圓棒的重心	迴轉中心通過板的重心
<p>1</p> $I = m_1 \cdot \frac{a_1^2}{3} + m_2 \cdot \frac{a_2^2}{3}$	<p>2</p> $I = m \cdot \frac{a^2}{12}$	<p>3</p> $I = m \cdot \frac{a^2}{12}$
迴轉中心偏移板的重心 厚度增加，計算方式不變	迴轉中心通過板的重心 厚度增加，計算方式不變	迴轉中心通過圓板的重心 厚度增加，計算方式不變
<p>4</p> $I = m_1 \cdot \frac{4a_1^2 + b^2}{12} + m_2 \cdot \frac{4a_2^2 + b^2}{12}$	<p>5</p> $I = m \cdot \frac{a^2 + b^2}{12}$	<p>6</p> $I = m \cdot \frac{r^2}{12}$
<p>負載不在迴轉中心上，偏移一段距離。若迴轉中心與負載是以治具作連結，則需將治具的慣性矩一併算出，再與負載相加。</p>		
<p>7</p> $I = m \cdot \frac{a^2 + b^2}{12} + m \cdot L^2$ <p>a, b : 負載的長度及寬度 L : 迴轉中心到負載的重心距離 m : 負載的質量</p>		



⚠ 安全須知 / 迴轉氣缸 / 使用注意事項

CHELIC PNEUMATIC

機種的選定方法

● 4. 迴轉時間確定

請在作動的安定迴轉時間調整範圍內來設定迴轉時間。請注意，超過了迴轉時間、低速使用，會導致迴轉抖動或黏滯的現象。而葉片型迴轉缸可能會無法作動。

適當的使用迴轉時間請參照下表使用

機種	規格	迴轉時間使用範圍 sec / 90°
RTM RTMF	10、15、20	0.03~0.3
	30	0.04~0.3
	40	0.07~0.5
	50、63、80、100	0.1~1
RTP	5、10	0.2~0.7
	20、30	0.2~1
RTB RTBM	3	0.2~0.7
	7、10、20、30、50	0.2~1
	70、100、200	0.5~2
	300、500	1~3
RTH	40、63、80	0.8~3

● 5. 運動能量計算

若負載型式為慣性負載時，需先算出治具及負載的慣性矩，再依據需要的迴轉時間，計算出產生的運動能量。若運動能量過大，會導致迴轉缸的損壞。

迴轉運動的運動能量計算公式如下

$$E = \frac{1}{2} \cdot I \cdot \omega^2 \qquad \omega = \frac{2\theta}{t}$$

E：運動能量 (J)

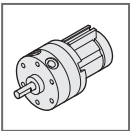
I：慣性矩 (kg·m²)

ω：角加速度 (rad / s)

θ：迴轉角度 (rad)

迴轉角度 180° = 3.14 rad，90° = 1.57 rad

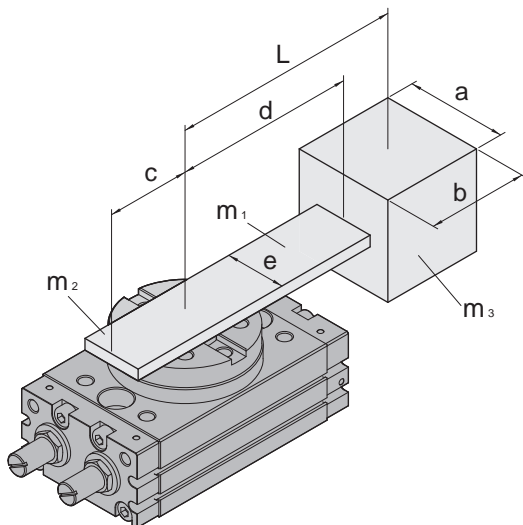
t：迴轉時間 (s)



⚠ 安全須知 / 迴轉氣缸 / 使用注意事項

氣立可空氣壓設備

計算範例



● 使用條件

a = 100 mm

b = 120 mm

c = 50 mm

d = 200 mm

e = 30 mm

L = 250 mm

m 1 = 1.5 kg

m 2 = 0.2 kg

m 3 = 5 kg

迴轉時間 = 0.8 s

迴轉角度 = 90°

選擇機種 = RTB 70

- 以慣性矩公式4計算出治具的慣性矩

$$I_1 = 1.5 \times \frac{4 \times 0.2^2 + 0.03^2}{12} + 0.2 \times \frac{4 \times 0.05^2 + 0.03^2}{12}$$

$$= 0.02179 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

- 以慣性矩公式7計算出負載的慣性矩

$$I_2 = 5 \times \frac{0.1^2 + 0.12^2}{12} + 5 \times 0.25^2$$

$$= 0.32266 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

- 總慣性矩為 $I_1 + I_2 = 0.34445 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$

- 計算出角加速度

$$\omega = \frac{2 \times 1.57}{0.8}$$

$$= 3.925 \text{ rad/s}$$

- 計算出運動能量

$$E_1 = \frac{1}{2} \cdot 0.34445 \cdot 3.925^2$$

$$= 2.653 \text{ J}$$

- 計算後得到的運動能量大於 RTB70 所能承受的數值。
需改用 RTB200，且需搭配緩衝器使用，才能符合使用條件。

規格	容許運動能量	
	附調整螺絲	附緩衝器
RTB10	0.007 J	0.039 J
RTB20	0.025 J	0.116 J
RTB30	0.048 J	0.116 J
RTB50	0.081 J	0.294 J
RTB70	0.24 J	1.1 J
RTB100	0.32 J	1.6 J
RTB200	0.56 J	2.9 J