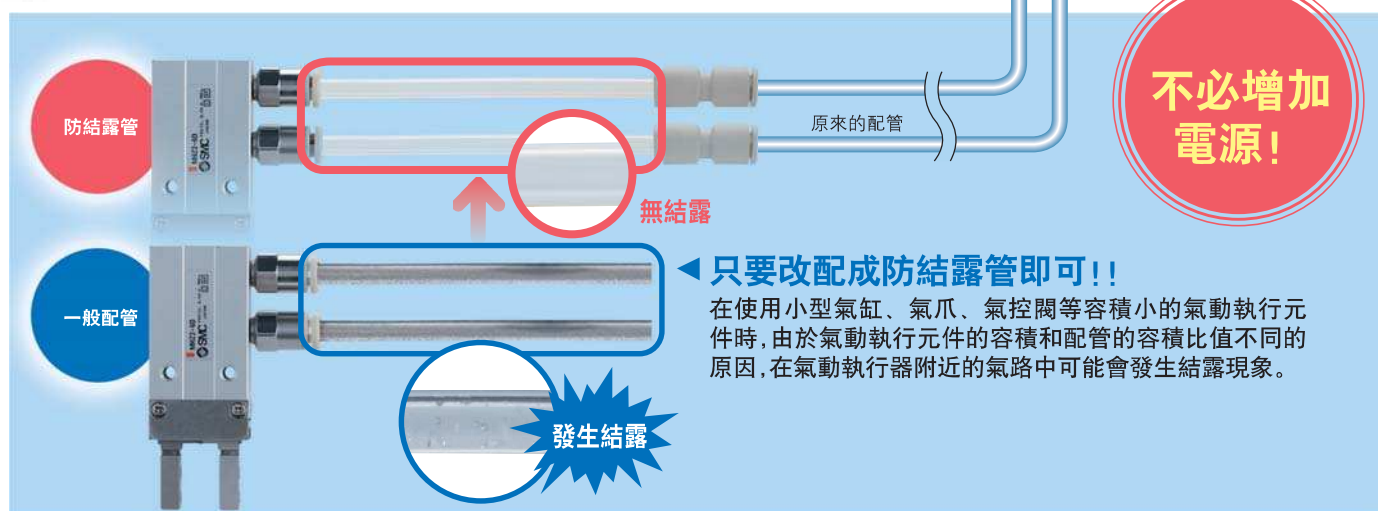
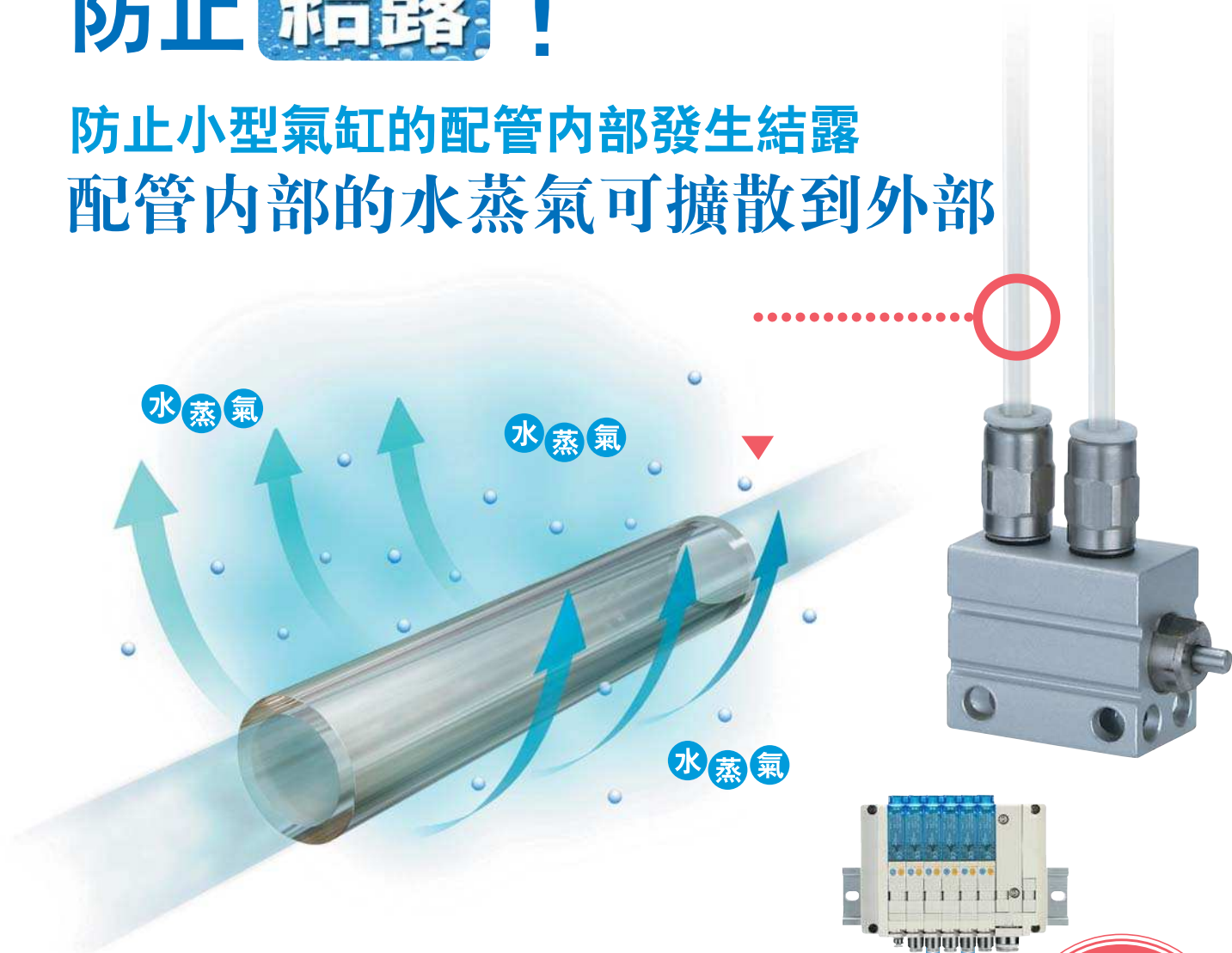


防結露管 (濕氣控制)

防止 **結露** !

防止小型氣缸的配管內部發生結露
配管內部的水蒸氣可擴散到外部



IDK Series



CAT.TS30-12A

防止由於結露引發的氣動元件故障。



壽命
縮短

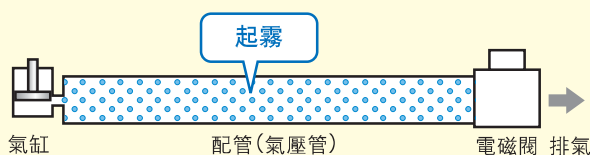
對於氣動系統而言，空氣的質量會影響氣動元件的動作和壽命，因此必須採用除濕空氣。尤其是小型氣動執行元件，由於自身系統的特點，當高頻率連續動作時，有時候會發生結露現象。防結露管可以在配管內發生結露現象之前，將水蒸氣以擴散的方式透過配管壁排出到配管外部，從而防止發生結露現象。

小型氣動執行元件的結露機理

進氣

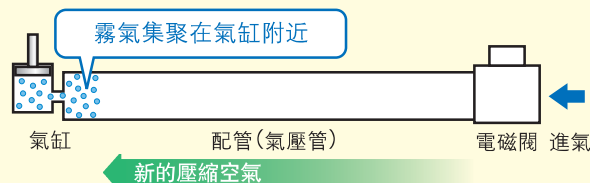
排氣

- 1 配管內溫度由於絕熱膨脹而急劇降低。
- 2 配管內溫度低於壓縮空氣的露點溫度後，發生起霧現象。
- 3 由於氣動執行元件的容積很小，無法排出配管中的霧氣。

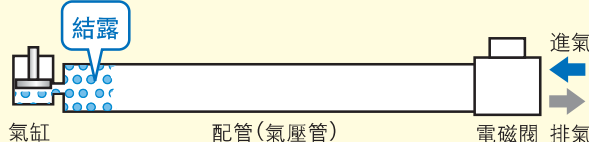


進氣

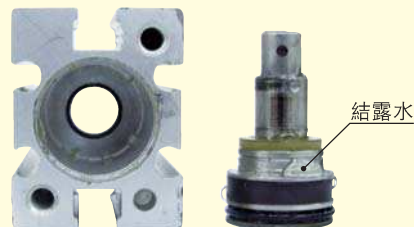
殘留的霧氣被壓縮空氣推移集聚到氣動執行元件附近。



進氣排氣循環往復，集聚起來的霧氣引發結露現象。



水滴附著

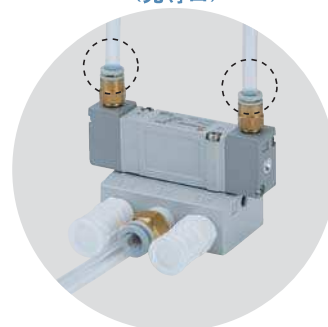
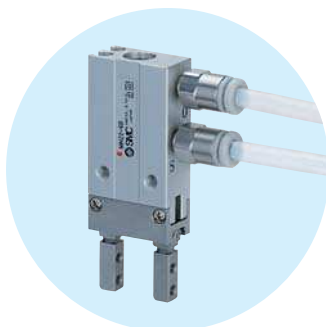
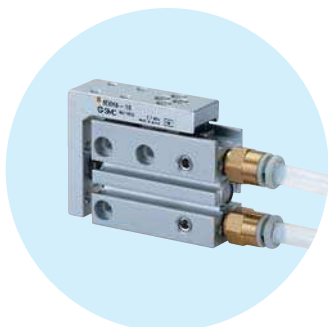
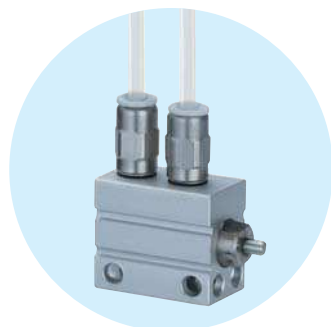


潤滑脂變質、流出

可能會發生結露問題的氣動執行元件

小口徑氣缸・氣爪

氣控閥
(先導口)



特長1

防結露管 IDK Series 簡易選型表①

※關於具體的選型方法,請參考4、5頁。



選型的基本條件

- ・壓縮空氣壓力：0.5MPa
 - ・壓縮空氣露點：-20°C(大氣壓露點)
 - ・周圍空氣環境：溫度25°C、濕度40%
- ※當和基本條件不同時,請按照“選型方法”進行修正。

單活塞

執行元件尺寸		配管條件 配管長度 (m)	推薦型號					
缸徑 (mm)	缸徑 (mm)		管徑2mmの場合		管徑4mmの場合		管徑6mmの場合	
			IDK02-100	IDK02-200	IDK04-100	IDK04-200	IDK06-100	IDK06-200
2.5	全行程	5	●	—	—	●	—	●
		10	●	—	—	●	—	●
4	全行程	5	●	—	—	●	—	●
		10	●	—	—	●	—	●
6	10以下	5	●	—	—	●	—	●
		10	●	—	—	●	—	●
	10以上	5	●	—	●	—	—	●
		10	●	—	—	●	—	●
8	10以下	5	●	—	●	—	—	●
		10	●	—	—	●	—	●
	10以上	5	●	—	●	—	●	—
		10	●	—	●	—	—	●
10	10以下	5	●	—	●	—	●	—
		10	●	—	●	—	—	●
	10以上	5	●	—	●	—	●	—
		10	●	—	●	—	●	—
16 (15)	10以下	5	●	—	●	—	●	—
		10	●	—	●	—	●	—
	10以上	5	●	—	●	—	●	—
		10	●	—	●	—	●	—
20	10以下	5	●	—	●	—	●	—
		10	●	—	●	—	●	—
	10以上	5	●	—	●	—	●	—
		10	●	—	●	—	●	—



雙活塞

系列	執行元件尺寸		配管條件	推薦型號					
	缸徑 (mm)	行程 (mm)	配管長度 (m)	管徑2mmの場合		管徑4mmの場合		管徑6mmの場合	
				IDK02-100	IDK02-200	IDK04-100	IDK04-200	IDK06-100	IDK06-200
CXWM,CXWL (CXW□-25以下)	10	25	5	—	—	—	—	—	—
			10	—	—	—	—	●	—
MXQ	6	10	5	●	—	●	—	●	—
			10	●	—	●	—	—	●
	大於上述尺寸		5	●	—	●	—	●	—
			10	●	—	●	—	●	—
CXS,CXSJ	6	10	5	●	—	●	—	●	—
			10	●	—	●	—	—	●
	大於上述尺寸		5	●	—	●	—	●	—
			10	●	—	●	—	●	—

註) 配管長度超出上述長度時,可能需要選用IDK□-200系列。

防結露管 IDK Series 簡易選型表②

※關於具體的選型方法,請參考第4、5頁。



選型的基本條件

- ・壓縮空氣壓力:0.5MPa
 - ・壓縮空氣露點:-20°C(大氣壓露點)
 - ・周圍空氣環境:溫度25°C、濕度40%
- ※當和基本條件不同時,請按照“選型方法”進行修正。

氣爪

系列	缸徑 (mm)	配管條件	推薦型號					
		配管長度 (m)	管徑2mmの場合		管徑4mmの場合		管徑6mmの場合	
			IDK02-100	IDK02-200	IDK04-100	IDK04-200	IDK06-100	IDK06-200
MHZA2,MHZAJ2	6	5	●	—	●	—	—	●
		10	●	—	●	—	—	●
MHZ2,MHZJ2	6	5	●	—	●	—	●	—
		10	●	—	●	—	—	●
MHC2	6	5	●	—	●	—	—	●
		10	●	—	—	●	—	●
MHCA2	6	5	●	—	—	●	—	●
		10	●	—	—	●	—	●
MHCM2	7	5	●	—	—	●	—	●
		10	●	—	—	●	—	●
大於上述缸徑的氣爪		—	●	—	●	—	●	—



擺缸

系列	葉片形式	尺寸	搖動角度	配管條件	推薦型號									
				配管長度(m)	管徑2mmの場合		管徑4mmの場合		管徑6mmの場合					
					IDK02-100	IDK02-200	IDK04-100	IDK04-200	IDK06-100	IDK06-200				
CRB□ CRBU2	單	10	90	5	—	—	●	—	●	—				
				10	—	—	●	—	●	—				
			180	5	—	—	●	—	●	—				
				10	—	—	●	—	●	—				
			270	5	—	—	●	—	●	—				
				10	—	—	●	—	●	—				
	15	90	5	—	—	●	—	●	—					
			10	—	—	●	—	●	—					
		雙	10	90	5	—	—	●	—	●	—			
					10	—	—	●	—	●	—			
				100	5	—	—	●	—	●	—			
					10	—	—	●	—	●	—			
MSU□	單			1	90	5	—	—	●	—	●	—		
						10	—	—	●	—	●	—		
		180	5		—	—	—	—	●	—				
			10		—	—	●	—	●	—				
		90	5		—	—	—	—	●	—				
			10		—	—	●	—	●	—				
	3	90	5	—	—	●	—	●	—					
			10	—	—	●	—	●	—					
		雙	1	90	5	—	—	●	—	●	—			
					10	—	—	●	—	●	—			
				CRQ2	—	10	90	5	—	—	●	—	●	—
								10	—	—	●	—	●	—
180	5						—	—	—	—	●	—		
	10						—	—	●	—	●	—		
90	5	—	—				—	—	●	—				
	10	—	—				●	—	●	—				
MSQ□	—	90	1		5	—	—	●	—	●	—			
					10	—	—	●	—	●	—			
			2		5	—	—	—	—	●	—			
					10	—	—	●	—	●	—			
			3		5	—	—	—	—	●	—			
					10	—	—	●	—	●	—			

註) 配管長度超出上述長度時,可能需要選用IDK□-200系列。

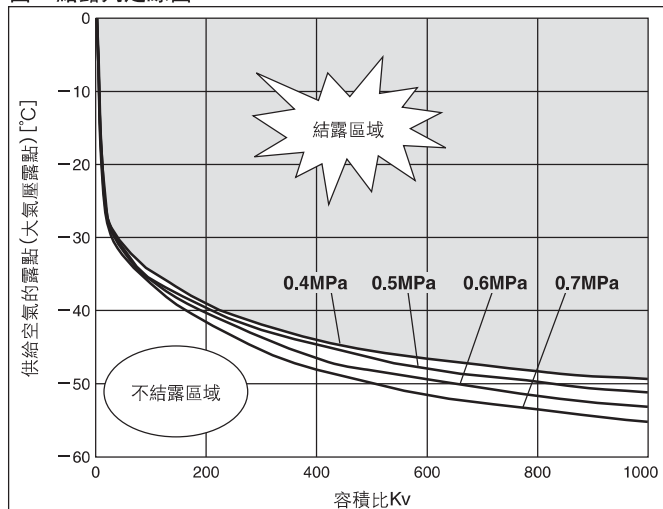
防結露管 IDK Series 選型方法

選型步驟

1 檢查有無結露

- ① 根據供給空氣的露點和Kv值(配管和氣動執行元件的容積比)判斷是否會結露。

圖1. 結露判定線圖



容積比(Kv值)的計算方法

首先計算配管容積Vt和氣動執行元件容積Vc, 按照式①計算容積比Kv。

$$Kv = \frac{Vt}{Vc} \dots ①$$

Kv: 容積比
Vt: 配管容積(mm³)
Vc: 氣動執行元件容積(mm³)

$$Vt = \frac{\pi d^2 l}{4}$$

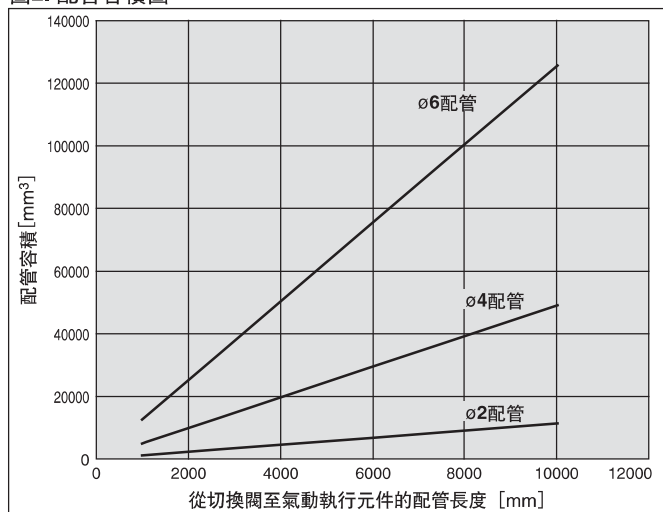
Vt: 配管容積(mm³) [也可以參考圖2確定配管容積]
d: 配管內徑(mm)
l: 配管長度(mm)

※ 配管長度指從電磁閥等切換閥到氣動執行元件之間工的配管長度。

$$Vc = \frac{\pi D^2 s}{4}$$

Vc: 氣動執行元件的容積(mm³)
D: CYL內徑(mm)
s: 行程(mm)

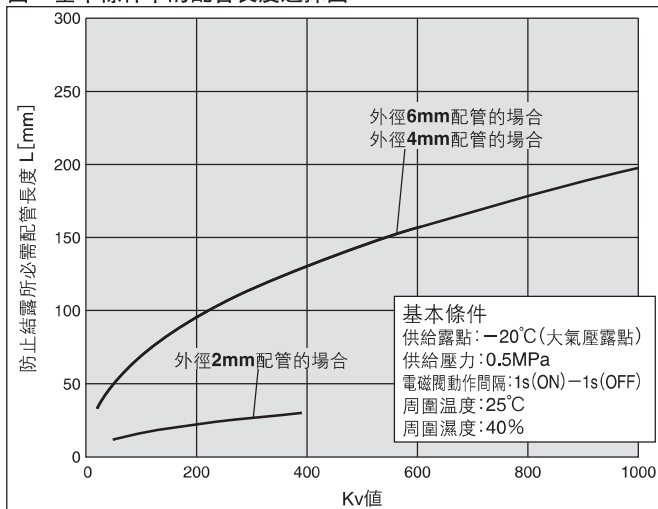
圖2. 配管容積圖



2 如果結露, 則需確定防結露管的長度

- ① 在圖3(基本條件下的配管長度選擇圖)中, 根據Kv值選擇相應的配管長度。

圖3. 基本條件下的配管長度選擇圖



- ② 如果使用條件和基本條件不同, 則需要對配管長度進行修正。

必要有效長度 = 基本條件長度L × 修正系數C1 × C2 × C3

供給空氣露點的修正系數 C1

供給空氣露點 °C	修正系數 C1
-10	2
-20	1
-30	0.5
-40	0.25

周圍空氣相對濕度的修正系數 C2

相對濕度	修正系數 C2		
	10°C	25°C	40°C
20%	0.2	0.4	0.6
40%	0.5	1.0	1.3
60%	1.0	1.7	2.8
75%	2.1	4.0	5.9

供給壓力的修正系數 C3

供給壓力 MPa	修正系數 C3
0.3	0.4
0.4	0.7
0.5	1
0.6	1.25
0.7	1.6

選型例

回路條件

- 氣動執行元件 : CUJB4-6D
- 氣缸內徑 D : 4mm
- 行程 s : 6mm
- 配管尺寸 : 外徑6mm×內徑(d)4mm
- 配管長度 l : 5m
- 供給空氣壓力 : 0.3MPa
- 供給空氣露點 : -20℃ (大氣壓露點)
- 周圍環境 : 溫度25℃、濕度60%

1 檢查有無結露

檢查有無結露

① 容積比Kv的計算

$$V_t = \frac{\pi d^2 l}{4} = \frac{\pi \times 4^2 \times 5000}{4} = 62800 \text{ mm}^3$$

$$V_c = \frac{\pi D^2 s}{4} = \frac{\pi \times 4^2 \times 6}{4} = 75 \text{ mm}^3$$

$$K_v = \frac{V_t}{V_c} = 837$$

註) 雙活塞氣缸的容積比為上述計算值的1/2。

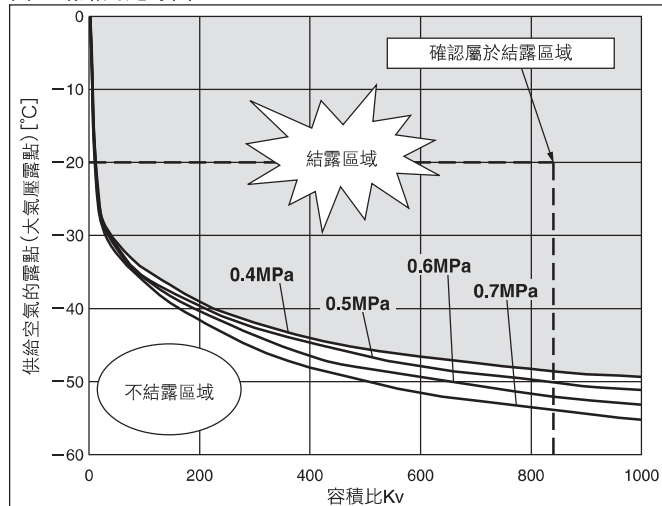
有無結露的判定

② 依據結露判定線圖進行結露判定。

確認容積比Kv和供給空氣露點的交點是否在結露區域。

按照上述條件，交點在結露區域，因此判定會結露。

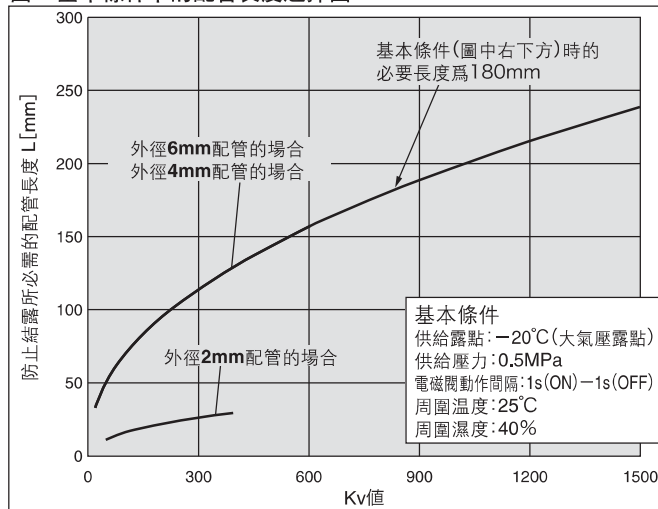
圖1. 結露判定線圖



2 確定防結露管的長度

① 在"基本條件下的配管長度選擇圖"中，根據Kv值選擇相應的配管長度。

圖2. 基本條件下的配管長度選擇圖



② 由於使用條件和基本條件不同，需要對配管長度進行修正。

必要有效長度 = 基本條件的長度L × 修正系數C1 × C2 × C3

實例回路和基本條件不同

供給露點: -20℃ (大氣壓露點)

供給壓力: 0.3MPa

周圍環境: 25℃, 60%

※基本條件

供給露點: -20℃ (大氣壓露點)

供給壓力: 0.5MPa

周圍環境: 25℃, 40%

③ 讀取修正系數。

· 供給空氣露點修正系數

· 周圍空氣相對濕度的修正系數

· 供給壓力修正系數

C1 = 1

C2 = 1.7

C3 = 0.4

④ 求得修正後的必要有效長度。



$$\text{必要有效長度} = 180 \times 1 \times 1.7 \times 0.4 \approx 120 \text{ mm}$$

因此，請使用有效長度為20cm的IDK06-200的防結露管。

供給空氣露點的修正系數 C1

供給空氣露點 ℃	修正系數 C1
-10	2
-20	1
-30	0.5
-40	0.25

周圍空氣相對濕度的修正系數 C2

相對濕度	溫度		
	10℃	25℃	40℃
20%	0.2	0.4	0.6
40%	0.5	1.0	1.3
60%	1.0	1.7	2.8
80%	2.1	4.0	5.9

供給壓力的修正系數 C3

供給壓力 MPa	修正系數 C3
0.3	0.4
0.4	0.7
0.5	1
0.6	1.25
0.7	1.6

安全上的注意

這裏所指的注意事項記載了應如何安全正確的使用產品,以防止對自身和他人造成危害或損傷。根據這些事項潛在的危害或損傷程度,將有關事項分成[注意]、[警告]、[危險]三種標誌。有關安全方面的重要內容,都記載在國際標準(ISO/IEC)、日本工業標準(JIS)※1及其它安全法規※2中,必須遵守。

注意：誤操作時,可能會使人受到傷害,或設備受到損害的事項。

警告：誤操作時,有可能造成人員死亡或重傷的事項。

危險：在緊迫的危險狀態不回避就有可能造成人員死亡或重傷的事項

※1) ISO 4414: Pneumatic fluid power – General rules relating to systems.
ISO 4413: Hydraulic fluid power -- General rules relating to systems.
IEC 60204-1: Safety of machinery -- Electrical equipment of machines.
(Part 1: General requirements)

ISO 10218-1992: Manipulating industrial robots -Safety.

JIS B 8370: 氣動系統通則

JIS B 8361: 油壓系統通則

JIS B 9960-1:機械類的安全性、機械的電子裝置(第一部:一般要求事項)

JIS B 8433-1993: 產業用操作機械人-安全性

等

※2) 勞動安全衛生法
等

警告

①請系統的設計者或決定規格的人員來判斷元件是否合適

這裏登載的產品,其使用條件多種多樣。應由系統的設計者或決定規格的人員來決定是否適合該系統。必要時,還應做相應的分析試驗決定。滿足系統所期望的性能並能保證安全是決定系統適合性的人員的責任。通常還應依據最新產品型錄和資料,檢查規格的全部內容,並考慮元件可能會出現的故障情況,來構成該系統。

②請由有充分知識和經驗的人員安裝使用。

這裏登載的產品一旦使用失誤是危險的。
進行機械裝置的組裝、操作、維護等,應由有充分知識和經驗的人員進行。

③直到確認安全之前,絕對不可以安裝使用機械裝置或拆除元件。

1.在機械裝置的檢修和維護之前,必須確認被驅動物體已進行了防止落下處理和防止暴走處理等。

2.在拆除元件時,應在確認上述安全措施後,切斷能量源和該設備的電源等,確保系統安全的同時,參照使用元件的產品個別注意事項,並在理解後進行。

3.再次啟動機械裝置的場合,要注意在確認已進行了防止急速伸出處理後進行。

④在下述條件和環境下使用的場合,從安全考慮,請事前與本公司聯繫。

1.用於已明確記載規格以外的條件及環境,以及在屋外或日光直射的場合使用。

2.用於原子能、鐵道、航空、車輛、醫療機械、飲料、食品機械、娛樂設備、緊急切斷回路、衝壓用離合器、制動回路、安全機械等。

3.預料對人和財產有較大影響,特別是安全方面有要求的使用。

4.使用聯鎖回路的場合,為防備故障,設置了機械式保護功能,構成雙重連鎖。另外,請定期進行檢查,確認設備是否正常工作。

注意

本公司產品,向製造業提供。

此處刊登的產品,主要是面向以和平利用為目的的製造業提供。

在製造業以外使用的場合,請與本公司協商,交換必要的規格書,簽約。如有不明之處,請向最近的營業所諮詢。

保證及免責事項

使用產品的時候,適用於以下的[保證及免責事項]、[適用用途的條件]。請確認以下的內容,並在了解之後再使用本公司之產品。

『保證及免責事項』

①關於本公司產品的保證期間是,從使用開始的1年以內,或者購買後的1.5年以內。※3)

另外,關於產品的耐久次數,行走距離,更換零件等有關規定,請向最近的營業所諮詢。

②在保證期內,如明確由本公司責任造成的故障或損傷的場合,由本公司提供代替品或需要更換的零件。

另外,此處的保證是本公司產品單體的保證,由本公司產品的故障引發的損害不在保證對象範圍內。

③請參考其它產品個別的保證及免責事項,並在理解的基礎上使用。

※3) 真空吸盤不能適用於從使用開始的1年以內的保證期間。

真空吸盤為消耗零件,產品保證期間為購買後1年。

但是,即使在保證期間以內,由於使用真空吸盤而造成磨耗或橡膠材質的劣化等場合,也不在產品保證的使用範圍內。

有關安全注意事項

使用時請確認「SMC產品操作注意事項」(M-03-3)及「操作說明書」後再正確使用。



IDK Series / 產品單獨注意事項①

使用產品之前，請務必閱讀注意事項。

關於安全注意事項，請參考後附1。

設計注意事項

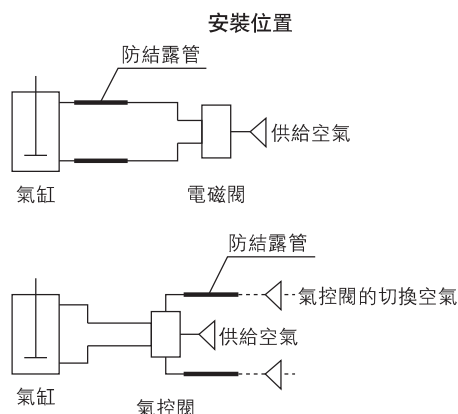
⚠ 注意

- ①請在無潤滑油的氣動系統中使用防結露管。
- ②請不要在包覆或密閉的空間中使用防結露管。管內的水蒸氣需要透過管壁擴散到外部空間。如果防結露管被包覆，防止結露的功能就減弱，甚至無法防止結露。
- ③防結露管是室內使用規格的配管。不能在水中或有水的环境中使用。
- ④相對濕度的不同會引起外形尺寸的變化。如果在規格範圍之外的環境中長時間放置，防結露管的外徑會變大，不容易插入快速管接頭。在乾燥環境中放置後，可以恢復到原先尺寸，並且不會影響防止結露的性能。
- ⑤在使用過程中，外徑會變大，導致不易拔出。如果需要拔出時，請稍微停止使用一段時間後，再拔出。
- ⑥使用過程中，會和空氣中的有機物發生反應，變為茶色，但不影響性能和強度。
- ⑦請不要在壓縮空氣或周圍環境中含有溶劑的情況下使用該產品。
- ⑧請不要使用酒精等擦拭、清洗。請使用氣槍吹淨該產品。
- ⑨防結露管應當在靜態管的前提下使用。如果採用電纜托架形式等配管需要移動的方式，會由於往復滑動、摩擦、拉伸而發生配管破損、從管接頭中脫落等情況。請仔細確認不會發生上述情況後再使用。

安裝

⚠ 注意

- ①請避免集束使用防結露管，以免造成防止結露性能減弱的情況。
- ②務必直接和氣動執行元件或氣控閥連接。如果連接在其他位置，則無法防止結露，會產生水滴。



- ③連接快速管接頭時，請確認牢靠插入，接頭不會脫落之後，再開始使用。
- ④保存防結露管時，請不要打開包裝。打開包裝後，請存放在溫度40℃以下、相對濕度75%以下的環境中。
- ⑤接入已經結露的回路之前，請首先使用氣槍將配管、氣動執行元件的水分吹乾，然後再接入使用。

⚠ 注意

在已經發生結露現象的氣動執行元件上連接防結露管的場合下需要注意如果已經發生潤滑脂流出的情況，首先應當清除潤滑脂。

- ⑥安裝時請務必保證實際彎曲半徑大於最小彎曲半徑。在保證實際彎曲半徑大於最小彎曲半徑的基礎上，還要注意確保不發生折斷、破損後，再使用。此外，不要使用在高頻率往復滑動的地方。



IDK Series / 產品單獨注意事項②

使用產品之前,請務必閱讀注意事項。
關於安全注意事項,請參考後附1。

使用環境

⚠ 注意

- ①盡量避免高溫高濕的使用環境。否則,可能會由於性能低下,發生結露現象。

配置注意事項

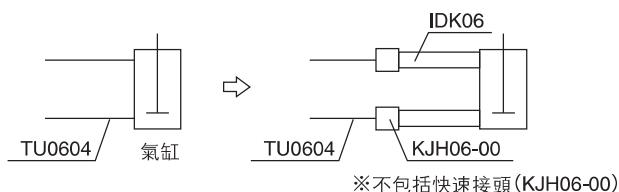
⚠ 注意

- ①在壓縮空氣回路中,配備冷凍式空氣乾燥機和油霧分離器。由於氣源壓縮空氣的質量(油、露點)的影響,可能會造成防止結露效果不好的情況。

推薦型號

名稱	型號
冷凍式空氣乾燥機	IDF/IDU
油霧分離器	AM/AFM

- ②請選用和原配管口徑相同的防結露管。
例) TU0604 → IDK06-□00



- ③內襯套已經安裝好。不允許取出內襯套後繼續使用。萬一出現內襯套脫落的情況,請首先將內襯套插入配管,然後再連接配管和管接頭。
- ④不要切斷後再使用本產品。

其他

⚠ 注意

- ①防結露管用於防止在小型氣動執行元件、氣控閥等元件的驅動部位發生結露現象。對於上述用途之外的使用目的,請諮詢本公司進行確認。
- ②適用的管接頭為KQ2, KJ系列。請不要使用其他系列的管接頭。