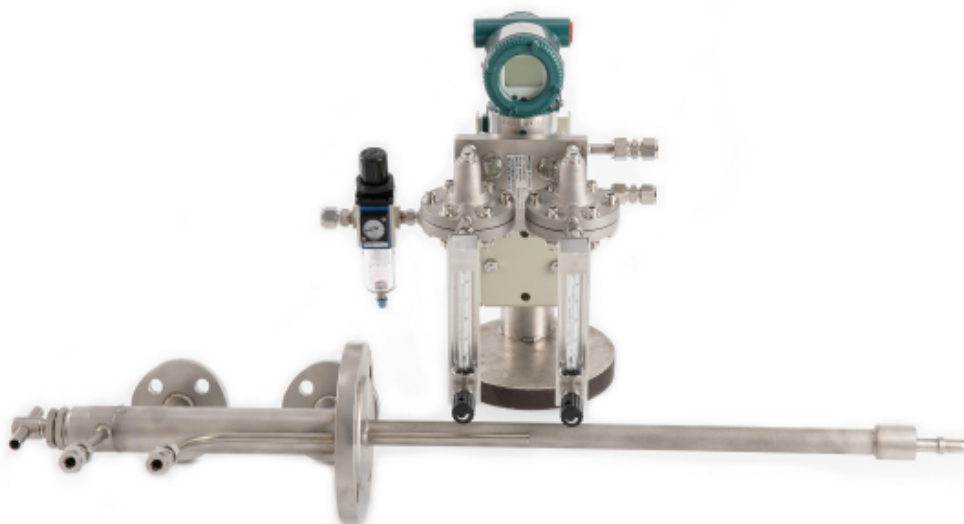




吹氣式（鼓泡）液位計



www.mixgauge.com

目 錄

1.外形和安裝尺寸	(1)
2. 用途和主要特點	(2)
3. 型號規格和主要技術性能	(2)
4. 工作原理	(4)
5.安裝	(6)
6. 使用	(9)
7. 維護	(10)
8. 運輸和貯存	(11)
9. 訂貨須知	(12)

1. 外形和安裝尺寸

1.1 LBT B系列封閉式吹氣裝置外形和安裝尺寸如圖1-1所示：

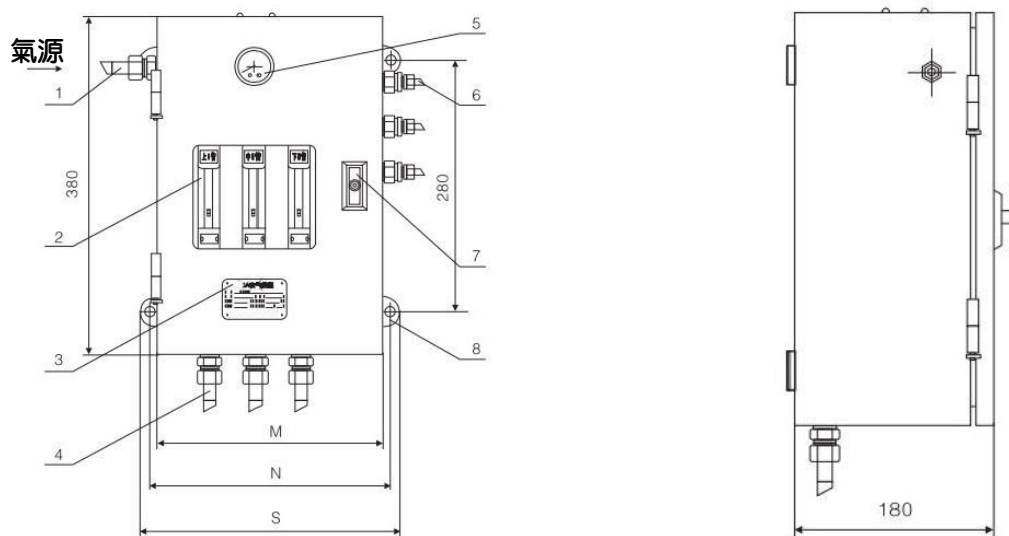
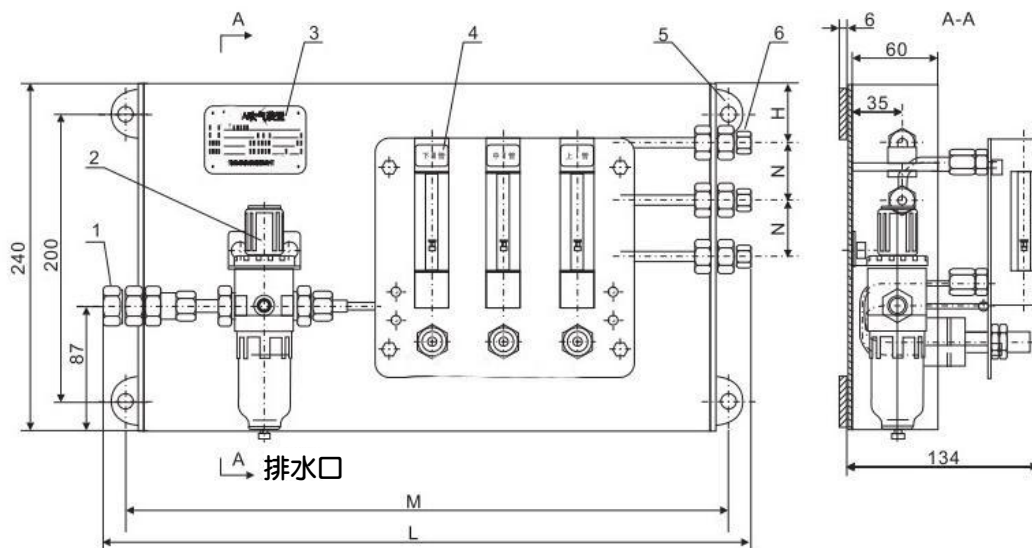


圖1-1 LBT B封閉式吹氣裝置外形尺寸圖（三管）

1-氣源接口 2-浮子流量計 3-銘牌 4-吹氣管接口 5-減壓閥 6-變送器導壓管接口 7-儀表鎖 8-底腳掛攀

結構型式	M	N	S
一路式	200	220	240
二路式曲點	200	220	240
三路式	250	270	290
四路式	300	320	340
五路式	350	370	390

1.2 LBTK系列開放式吹氣裝置外形和安裝尺寸如圖2-1所示。



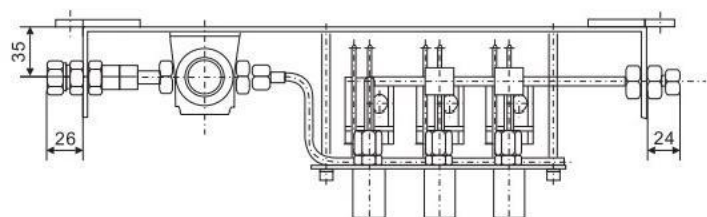


圖2-1 LBT K系列開放式吹氣裝置外形尺寸圖

1-氣源接口（配Φ10管） 2-過濾減壓閥 3-銘牌 4-浮子流量計
5-底腳掛攀 6-吹氣管接口（配1/4"管）

結構型式	M	L	H	N
一路式	290	320	76	—
二路式	320	350	76	40
三路式	420	450	40	40
四路式	470	500	40	40
五路式	520	550	40	40

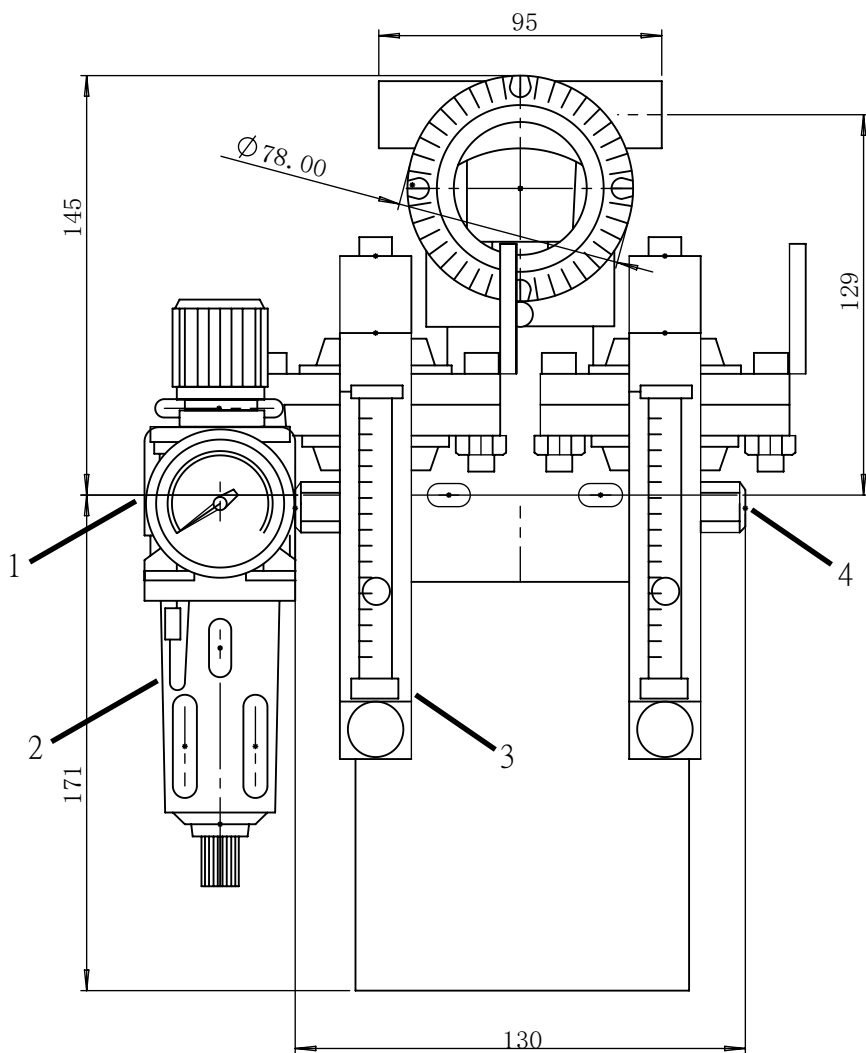


圖3-1 LBT D系列單表式吹氣裝置外形尺寸圖

1-氣源接口 2-過濾減壓閥 3-浮子流量計
4-吹氣管接口（HI & LOW）

表3-2 吹氣裝置選型規格表

選型代碼

LBT系列吹掃裝置		
1.儀表型號：(LBT)		
2.分類型號		
B	選用玻璃管流量計（玻璃轉子流量一般選用DK系列）	
Z	選用金屬管流量計	
WB	選用微小流量金屬管流量計	
3.吹掃形式（若是單表式，此碼可不選）		
1	單路吹掃	
2	雙路吹掃	
3	多路吹掃（特殊可按用戶要求）	
4.安裝形式		
B	304S.S密閉箱	
D	單表式	
K	面板式	
5.壓力調節		
RE	入口壓力調節	
RA	出口壓力調節	
6.接續型式		
F	法蘭連接	
S	螺紋連接	
F	卡套連接	
O	按用戶要求	
7.材質		
P	304	
R	316	
N	316L	
7.其它		
L	帶壓力顯示	
G	帶磁過濾器	

主要技術參數

測量範圍	空氣(101325Pa,20°C);3-2500L/h
量程比	10:1
準確度等級	4級
調節性能	壓力變化±10%：輸出流量變化<10%
壓力	≤1.0MPa
溫度	<120°C
接觸介質材質	304;316（可選）
過程連接	卡套（Φ6、Φ8、Φ10可選）、螺紋（可定制）

吹掃裝置的投運

特別注意

安裝儀表時，一定要確保介質的流體方向與流量吹掃裝置的方向相同，並把微調針型閥全部關閉。

液體的測量

投運前請將管道排空、吹掃干淨、以避免產生沖擊作用。請緩慢打開閥門。

氣體的測量

請緩慢打開閥門將壓力調整到工作壓力。

3.2 主要技術性能

精確度：	$\pm 1.5\%$
測量範圍：	0~400 kPa
響應時間：	0.4秒
吹氣管長：	0~30 m(根據客戶要求確定)
抗地震性能：	吹氣裝置經3軸向振動頻率0~100Hz，零周期加速度（ZPA）為1.5g的地震試驗，試驗后基本誤差不超過最大量程的 $\pm 2.0\%$ 。[(H1)型]

4. 工作原理

4.1 概述

採用吹氣的方法測量液位，通常是連續不斷地向被測液體吹氣，將被測液體高度的變化用測量差壓（或壓力）的方法檢測出來變成可以顯示的信號。

4.2 吹氣裝置的工作原理

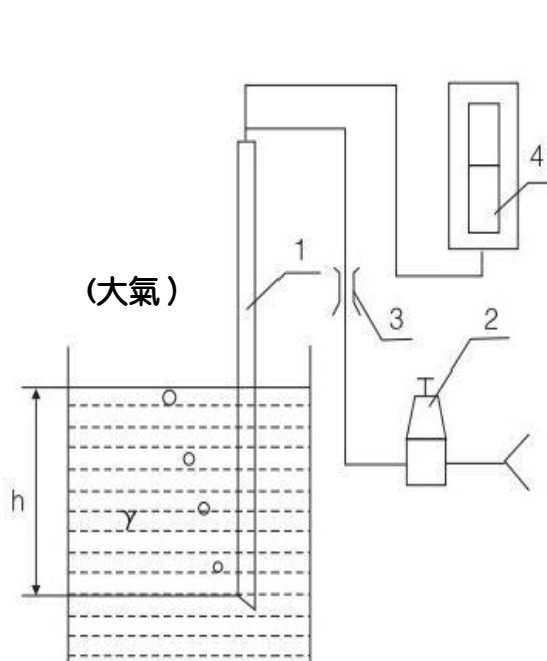


圖4-1 吹氣裝置工作原理

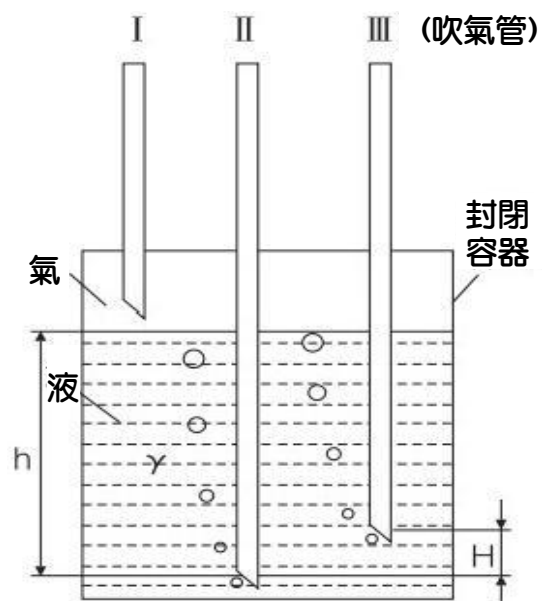


圖4-2 吹氣裝置測量封閉容器內液位等參數

1-吹氣管 2-穩壓閥 3-恆流裝置 4-差壓/壓力變送器

吹氣法測量基本工作原理如圖4-1所示，潔淨的壓縮空氣經過限流裝置（如穩壓閥2、恆流裝置3后，微量均勻地送入吹氣管1。當吹氣管內空氣壓力高于吹氣管下端到液面的液柱靜壓時，便由吹氣管下端鼓泡而出。管內經限流裝置補充的氣量很小。這樣在變送器4上指示出來的吹氣管內的壓力基本等于液柱的靜壓力，該靜壓力P和液位h有如下關係：

$$h = \frac{P}{\gamma \times g} \quad \text{其中 } \gamma \text{ 為液體密度， } g \text{ 為當地重力加速度}$$

對於如圖4-2所示容器，用吹氣法測量其液位和密度，原理如下：

對於I、II 吹氣管，有： $\Delta P_2 = \gamma \times g \times h$ (1)

對於II、III 吹氣管，有： $\Delta P_2 = \gamma \times g \times H$ (2)

其中： γ —被測液體密度， g —重力加速度， h —被測液位， ΔP_{12} —I、II 兩吹氣管內壓力差， ΔP_{23} —II、III 兩吹氣管內壓力差， H —II、III 兩吹氣管插入深度之差。

由 (1) 式得：

$$h = \frac{\Delta P_{12}}{\gamma \times g}$$

當被測液體密度為常數或其變化可忽略時，設常數 $k=1/(\gamma \cdot g)$ ，則

$$h = k_1 \cdot \Delta P_z \quad (3)$$

由 (2) 式得：

$$\gamma = \frac{\Delta P_{23}}{g \times H}$$

當I、吹氣管插入深度之差 H 為常數時，設常數 $k_2=1/(g \cdot H)$ ，則

$$\gamma = K_2 \cdot \Delta P \quad (4)$$

當被測液體密度為變量時，將 (4) 代入 (1) 可得：

$$h = \frac{\Delta P_{12}}{\Delta P_{23}} \times H \quad (5)$$

由 (3)、(4)、(5) 式可見，分別測出差壓 ΔP 和 ΔP_2 ，即可相應地測得不同工況情況下的液位 h 和液體密度。由此可以進一步演化，根據吹氣管的不同組合，還可以測量被測液體的分界面、雙密度、液位限報警等各種過程控制工藝參數，並可適用於敞口容器和密封容器。

吹氣裝置正是基于上述吹氣法測量原理，將各個限流裝置小型化，集成化，變成一個整體提供給用戶，從而方便安裝、使用、維護。

4.3 吹氣裝置的結構形式

吹氣裝置按其吹氣管的數目可分為一路、二路、三路、四路和五路式。

5. 安裝

5.1 組成結構

吹氣裝置主要由氣源接口、變送器導壓管接口、吹氣管接口、減壓閥、小流量控制器、浮子流量計以及內部接管組成。

5.2.1 LBT 封閉式吹氣裝置安裝方法

LBT 封閉式吹氣裝置安裝時，用M10X30螺栓通過外殼底面兩側的四個底腳挂 攀固定在垂直平面上。吹氣裝置的觀察窗在目測時應能保持與底面垂直，以保證吹氣裝置內部的浮子流量計與底面垂直。

氣源接口用于吹氣裝置與氣源的連接。吹氣裝置出廠時一般附帶提供氣源接頭，氣源接頭與吹氣裝置接頭采用“O”形圈密封，M20X1.5陽螺紋連接（如圖5-1所示）。氣源引壓管與氣源接頭（不鏽鋼304）在現場用氬弧焊焊接。

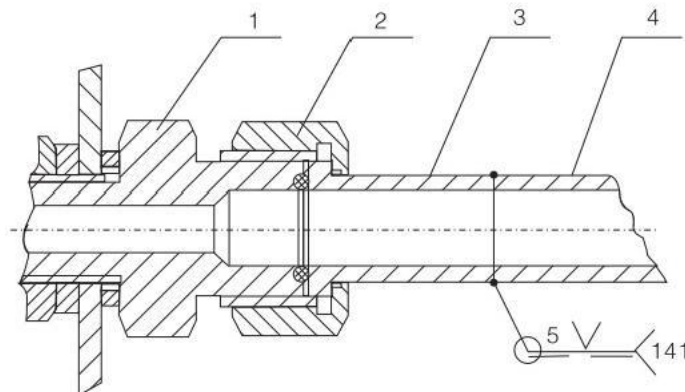


圖5-1 氣源接口安裝示意圖

1-吹氣裝置氣源接頭 2-螺母 3-氣源接頭 4-氣源引壓管（ $\Phi 14 \times 2$ ）

吹氣管接口用于連接吹氣管（不鏽鋼304）。其連接方式與氣源接口連接方式相同，參見圖5-2。

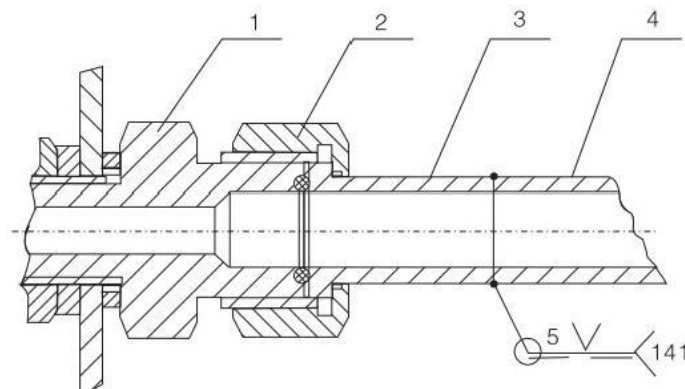


圖5-2 吹氣管接口安裝示意圖

1-吹氣裝置吹氣管接頭 2-螺母 3-吹氣管接頭 4-吹氣管（ $\Phi 14 \times 2$ ）

變送器導壓接口用于吹氣裝置與引壓管的連接。一般吹氣裝置出廠時提供的變送器導壓接頭為M12X1螺紋卡套連接方式（如圖5-3所示）。變送器引壓管為PU-8×】塑料管，因此螺母不能擰太緊，只需擰到塑料管不能被拔下且不漏氣即可，否則會將塑料管擰斷。

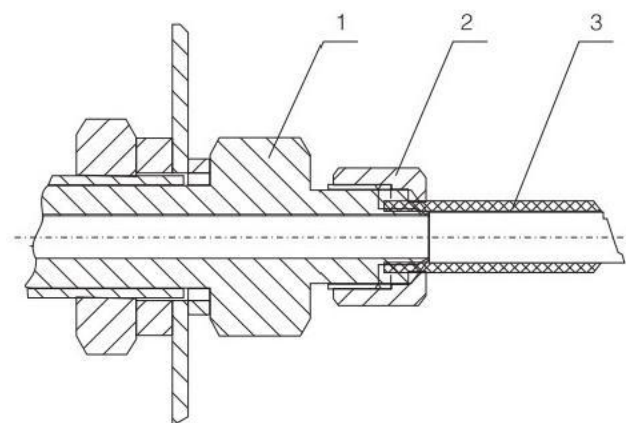


圖5-3變送器導壓接口安裝示意圖

1-變送器導壓接頭 2-螺母 3-塑料管

5.2.2 LBT吹氣裝置安裝方法

LBT吹氣裝置安裝時，用四個M10X30 螺栓通過安裝底板兩側的底腳挂攀固定在垂直平面上，並保證浮子流量計與地面垂直。

氣源接口用于吹氣裝置與氣源的連接。氣源接頭是卡套管接頭，卡套規格可選。

吹氣管接口用于吹氣裝置與吹氣管的連接。其接頭也是卡套管接頭，卡套規格可選。

5.3 附件

根據與引壓管連接的外部組件不同，本廠提供了五種用戶接口（附件）用于與不同的外部組件相配，用戶可根據需要選用。

5.3.1 15型用戶接口

圖5-4所示為SG5.470.015型（簡稱15型）用戶接口，其接口適用於與具有NPT1/8 錐管螺紋的三閥組等部件直接連接使用。

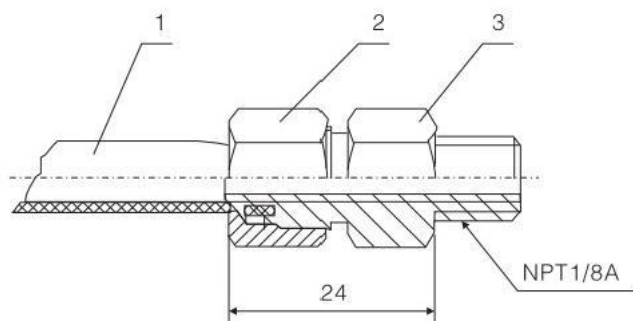


圖5-4 15型用戶接口示意圖

1-塑料軟管PU-8×1 2-螺母 3-接頭

5.3.2 16型用戶接口

圖5-5所示為J型接頭（即“丁字形”接頭，M20X1.5陽螺紋）的國標系列變送器或具有相同密封方式的部件直接使用。

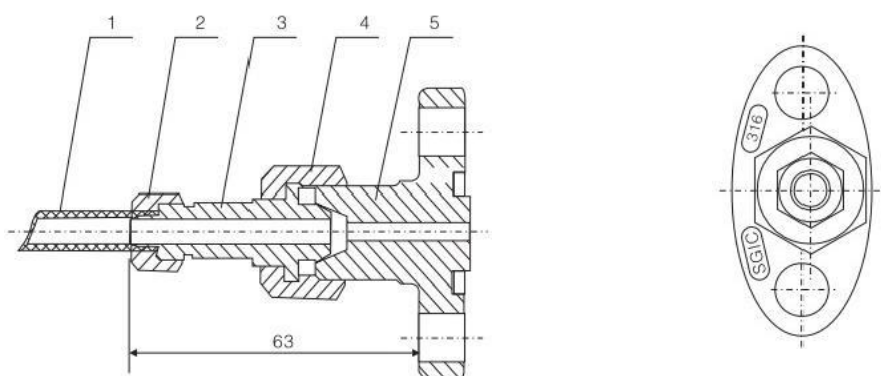


圖5-5 16型用戶接口示意圖

1-塑料軟管PU-8×1 2-螺 母 1 3-弧 狀 接 頭 4-螺 母 2 5-型接頭

5. 3. 3 17型用戶接口

圖5-6所示為三通接頭，適用於多路氣路的連接。

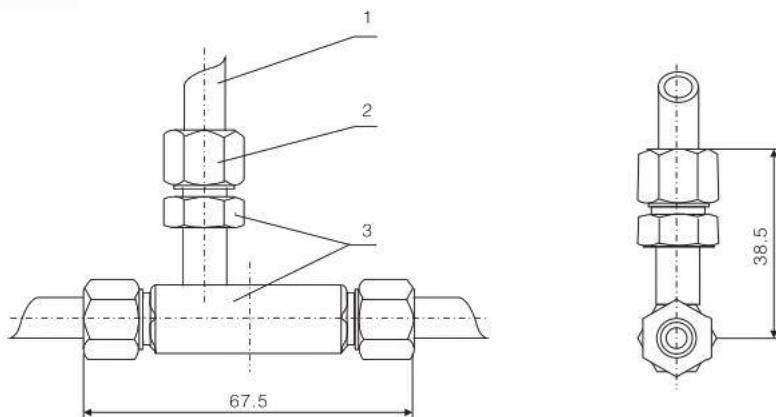


圖5-6 17型用戶接口示意圖

1-塑料軟管PU-8×1 2-螺母 3-接頭

5.3.4 18型用戶接口

圖5-7所示為M12X1.25陽螺紋的三閥組等部件直接連接使用。

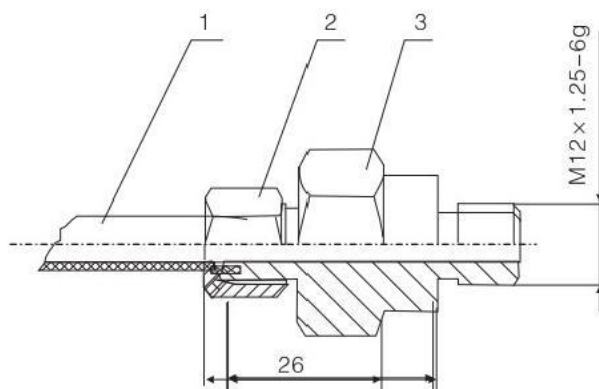


圖5-7 18型用戶接口示意圖

1-塑料軟管PU-8×1 2-螺母 3-接頭

5.3.5 19型用戶接口

圖5-8所示為N型接頭(即“腰形”接頭，NPT1/2錐管螺紋)的CEC系列變送器或具有相同密封方式的部件直接連接使用。

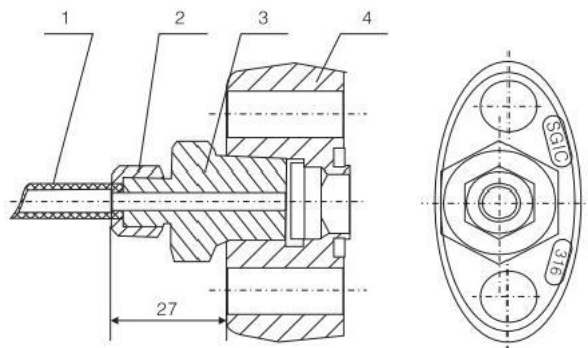


圖5-8 19型用戶接口示意圖

1-塑料軟管PU-8x1 2-螺母 3-接頭NPT1/2A 4-N型接頭

5.4 安裝注意事項

- (1)吹氣裝置必須保持與水平面垂直，以保證浮子流量計與水平面垂直，即浮子流量計的玻璃管不允許有明顯的傾斜。
- (2)LBT口系列封閉式吹氣裝置，焊接吹氣管或氣源管時，應先取下吹氣裝置上吹氣接頭或氣源接頭內的“O”型密封圈，再按照圖5-1、圖5-2所示擰緊連接螺母，根據焊接要求進行焊接，焊接完畢待焊接冷卻后，松開螺母，在吹氣管接頭或氣源接頭凹槽內放入“O”形密封圈，擰緊螺母。對於LBT系列開放式吹氣裝置，與吹氣裝置連接的氣源管或吹氣管必須符合卡套管的要求。
- (3)吹氣管長度應不超過30米。
- (4)吹氣裝置安裝完畢后，應進行現場檢漏，以確保各接口的密封性。

6. 使用

6.1 使用方法

吹氣裝置安裝完畢后，使用時，若是封閉式的，應先打開外殼，在吹氣管末端通大氣情況下，調節減壓閥壓力為0.2~0.4MPa（氣源壓力保持0.6MPa），調節減壓閥時，向下或向上拉出調節按鈕，順時針旋為增大輸出壓力，反之逆時針為減小輸出壓力，調節完畢后，向上或向下推調節旋鈕，鎖緊以防止誤操作。然后用一字螺絲刀反復調節流量控制器面板上的白色護套中的旋鈕（順時針為調大流量，逆時針為調小流量），將各路吹氣流量均調節到0.4L/min（推薦流量，也可根據操作條件需要調至合適的吹氣流量）。待吹氣管末端穩定地吹出氣泡后，吹氣裝置即可投入運行，注意使用過程中必須保證系統的氣密性，系統中的任何泄漏將會給測量結果帶來較大的誤差。

6.2 正常使用時各參數的設置

- (1)氣源壓力: 0.6 MPa
- (2)減壓閥輸出壓力: 0.2~0.4 MPa
- (3)吹氣流量: 20~400L/h可選（推薦流量，也可根據需要調至合適的吹氣流量）
- (4)使用環境: 溫度5~60℃濕度0~100%

7. 維護

7.1 吹氣裝置是全機械結構，無可動部件，故障率低。

7.2 吹氣裝置中的流量控制器可以關閉(即將吹氣流量調節至零)，但關閉會影響流量控制器的使用壽命，因此在流量調節過程中，應盡量避免關閉流量控制器。

7.3 吹氣裝置在使用過程中，應盡量避免氣體出口突然放空，以免損壞流量控制器。

7.4 吹氣裝置內的浮子流量計為氣體流量計，其流量刻度是在常溫、常壓（20℃, 101325Pa）下用空氣標定並換算到標準狀態下的流量。如果使用的不是空氣，或者不是常溫常壓狀態，且要求精確計量吹氣流量時，實際流量值就需換算和修正，方法如下：

$$Q_2 = Q_1 \times \sqrt{\frac{\gamma_1}{\gamma_2}} \times \sqrt{\frac{P_1 \cdot T_2}{P_2 \cdot T_1}} \quad (1)$$

其中：Q，修正后使用狀態下的實際體積流量（升/小時），

Q，出廠用空氣標定的使用狀態下的讀數流量(升/小時)

γ_1 ，出廠標定時空氣密度，取1.205千克/立方米，

γ_2 ，使用狀態下工作介質氣體密度（千克/立方米）

P，出廠標定時的絕對壓力(帕)，

P_2 ，使用狀態下工作介質氣體的絕對壓力(帕)，

T，出廠標定時的絕對溫度，取293(開)，

T_2 ，使用狀態下工作介質氣體的絕對溫度（開）。

如欲將使用狀態的體積流量換算成等效的標準狀態下的體積流量，計算方式如下：

$$Q_N = Q_1 \times \sqrt{\frac{\gamma_1}{\gamma_2}} \times \sqrt{\frac{P_2 \cdot T_1}{P_1 \cdot T_2}} \quad (2)$$

其中：Q，將使用狀態下的讀數流量修正為標準狀態的體積流量(升/小時),其余同上(1)式各項。

7.5 吹氣裝置使用時，浮子流量計顯示流量為體積流量（升/小時),液位上升時，流量計出口壓力上升，氣體密度增大，體積減小，流量示值變小，這是正常現象，實際流量不會有什麼變化。

7.6 吹氣裝置外部各接口中“O”形密封圈的損壞會影響系統的氣密性，因此每次拆卸外部接口后，最好更換“O”形密封圈。

7.7 封閉式吹氣裝置的儀表鎖通用，鑰匙應妥善保存。一般使用情況下，外殼應關閉，通過觀察窗觀察各路浮子流量計指示的吹氣流量，在需要進行壓力、流量調節時，再打開外殼，進行調節。

7.8 使用過程中可能出現的故障、原因及解決方法列于表7-1中。

表7-1吹氣裝置故障檢修簡表

故障現象	可能原因	解決方法
吹氣裝置無流量指示	流量調節關閉； 減壓閥輸出壓力不當； 浮子流量計的玻璃管破裂； 吹氣管路不暢通；	調節吹氣流量至操作條件需要的流量； 調節減壓閥壓力至0.2~0.4 Mpa 調換浮子流量計； 吹洗吹氣管，清除淤塞；
吹氣裝置流量指示超過量程 上限流量指示不變化	吹氣流量調節不當； 減壓閥輸出壓力調節過高； 流量控制器損壞；	調節吹氣流量至操作條件需要的流量； 調節減壓閥輸出壓力為0.2~0.4MPa； 建議送回生產廠修理；
吹氣裝置流量不穩定或 浮子上下抖動	吹氣裝置未垂直安裝； 各密封部位有松動漏氣； 浮子流量計損壞；	重新安裝吹氣裝置，保持浮子流量 計的玻璃管與地面垂直； 檢查各密封部件，旋緊接頭； 建議送回生產廠修理；
差壓/壓力變送器指示 壓力不穩定	吹氣管或變送器導壓管和 接頭存在泄漏；	檢查泄漏部位，並旋緊或更換；

8. 運輸和貯存

8.1 運輸

- (1) 吹氣裝置適合于陸路、水路、空中運輸及貨運運載的要求。
- (2) 吹氣裝置在出廠包裝條件下，應避免倒置和劇烈沖擊，采用封閉式運輸，運輸過程中環境溫度應控制在-10~70℃，相對濕度應不大于95%。
- (3) 吹氣裝置在裝入運輸箱時應將包裝箱擠緊固定牢，防止運輸時震動或竄動而造成吹氣裝置損傷。
- (4) 吹氣裝置在運輸過程中，切忌與化學物品、有毒或有害物質混放。
- (5) 吹氣裝置在運輸過程中嚴禁任何粗野裝卸，並不準損壞包裝箱。
- (6) 吹氣裝置在運輸過程中應有防止盜竊、火災和破壞的措施。

8.2 貯存

- (1) 吹氣裝置在出廠包裝條件下、必須存放在阻燃、防風雨、地面平整、通風條件好的建築物中，其溫度控制在-10~70℃範圍內，相對濕度控制在小于95%。貯存區域應防洪、排水好。吹氣裝置最好置于架子上或具有良好通風條件的其他設施上，應避免倒置或劇烈沖擊。
- (2) 吹氣裝置及其包裝拆封后，在貯存期間應定期進行物項檢查與測試，發現故障應及時排除，並將檢查內容進行書面記錄。

9.訂貨須知

吹氣裝置根據分類，吹氣流量、測量範圍和結構形式的不同共有幾十種不同型號的產品。用戶可根據選型規格表確定所需產品型號。

如用戶需要核安全級、核安全等級為H1級、吹氣流量為0~20L/h、測量範圍為0~10 kPa、二路式吹氣裝置，則所選產品型號應為：

LBT(H1)-132型吹氣裝置

根據外接部件的不同，用戶可選用不同的用戶接口附件。

吹氣裝置根據用戶規定的量程，在常溫、常壓下校驗。用戶如有特殊要求，可根據實際使用操作條件填寫下表，並在相關項前的括號內打“√”，本廠可為用戶推薦適用產品。

實際操作條件表

實際操作條件					
被測 介質 溫度	() 0°C以下 最低工作溫度__°C	被測 容器	() 敞口 () 密閉	被測 介質 壓力	() 負壓 最低工作壓力__kPa
	() 常溫				() 常壓
	() 常溫以上 最高工作溫度__°C				() 正壓 最高工作壓力__kPa

2. 用途和主要特點

2.1 用途

吹氣裝置是非直接接觸式液位儀表，其輸出壓力能夠自動跟隨吹氣管出口壓力的變化而變化，並保持輸出氣體流量穩定。吹氣裝置與氣源、差壓變送器等組成吹氣測量系統，可對開口或閉口容器內液體液位、密度、分界面等變量進行測量，並可與其他單元組合儀表或工業控制計算機組成檢測、記錄、控制等工業自動化系統，並特別適用於核工業各類放射性料液多種變量的測量。

2.2 主要特點

- (1) 本裝置系統無可動部件，除吹氣管外，儀表不與被測介質接觸
- (2) 通用性強，一種裝置多種用途，用戶可根據需要選用一、二、三、四、五管吹氣裝置
- (3) 結構緊湊、堅固、小巧、美觀，便于安裝和維修
- (4) 全機械結構，密封性好，故障率低
- (5) LBT系列吹氣裝置抗地震性能好

3. 型號規格和主要技術性能

3.1 型號規格

吹氣裝置的型號，選型訂貨時請按選型規格

- 1、請選擇合適的位置安裝流量吹掃裝置，以確保流量吹掃裝置的調整、清洗、拆卸方便；
- 2、由于吹掃裝置（金屬管浮子流量計）浮子上安裝有磁耦合傳輸系統，因此要確保其他設備產生的干擾磁場不至于影響流量計的測量結果；
- 3、在安裝時，要確保吹掃裝置安裝穩定，必要時可在適當的位置加固定支架等；
- 4、安裝尺寸，不能超過給定尺寸太多或太少，以避免位伸和壓縮力作用于吹掃裝置上；
- 5、當液體介質內含有鐵磁性微粒時，一定要在儀表前將磁性顆粒過濾掉。