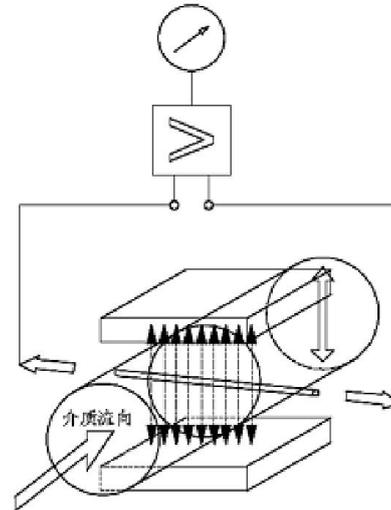


# 電磁式流量計

# FKB60系列



## 描 述

FKB60電磁流量計測量原理是基於法拉第電磁感應定律. 流量計的測量管是內襯絕緣材料的非導磁合金短管。兩隻電極沿管徑方向穿通管壁固定在測量管上。勵磁線圈由雙向方波脈衝勵磁時，將在與測量管軸線垂直的方向上產生一磁通量密度為B的工作磁場。此時，具有一定電導率的液態流體或液固兩相流體在磁場中作切割磁力線運動時，導電介質中會產生感應電動勢，電動勢E正比於磁通量密度B，測量管內徑d與平均流速v的乘積。電動勢E（流量信號）由電極檢出並通過電纜送至轉換器。轉換器將流量信號放大處理後，可顯示流體流量，並能輸出脈衝，類比電流等信號。

## 特 點

- 適用於抗腐蝕性和強磨損性的介質
- 交流供電或直流供電，用戶可選
- 自動記錄儀錶掉電時間，補算漏計流量
- 在現場可根據用戶實際需要線上修改量程
- 量程比大，尤其適應流量變化幅度大的場合
- 具有空管歸零，自檢與自論斷功能
- 測量範圍廣，DN10 mm ~ DN3200 mm 通徑管道，用戶可選
- 具有RS485、RS232、Hart和Modbus等數位通訊信號輸出（選配）
- 高清晰度背光LCD顯示，使用方便，操作簡單，易學易懂
- 管道內無可動部件，無阻流部件，測量中幾乎沒有附加壓力損失
- 測量結果與流速分佈，流體壓力，溫度、密度、粘度等物理參數無關
- 全數字量的處理，抗干擾能力強，測量可靠，精度高，流量測量範圍可達150: 1

## 技術參數

- 安裝管徑: DN10 ~ DN2200
- 測量範圍: 0.3 ~ 15 m/s
- 電導率:  $\geq 5 \mu\text{s/cm}$
- 線性度:  $\pm 1\% \text{ FS}$  ;  $\pm 0.5\% \text{ FS}$
- 重複性誤差:  $\pm 0.1\% \text{ 測量值}$
- 量程比: 10 : 1 (可150 : 1, 該量程比能夠測量但不保證精度)
- 供電電源: DC 16 ~ 36V ; AC 85 ~ 250V ; 表頭自帶3.2V鋰電池 (用於現場顯示型)
- 輸出方式: 端子接線
- 輸出信號: 報警輸出  
脈衝信號輸出 0 ~ 1 KHz  
4-20 mA (負載電阻  $< 750 \Omega$ )  
RS485; RS232; Hart; Modbus等數位通訊信號輸出(選配)
- 負載電阻: 205 ~ 600  $\Omega$  (含電纜電阻)
- 負載電容: 0.22  $\mu\text{F}$  max.
- 負載電感: 3.3 mH max.
- 接收儀錶輸入阻抗:  $\geq 10 \text{ K}$  (在2.4 KHz時)
- 功耗:  $< 20 \text{ W}$
- 脈衝寬度: 占空比50% , 或固定脈衝寬度供用戶選擇
- 電纜線間距:  $> 15 \text{ cm}$
- 顯示功能: 液晶顯示; 可同時顯示暫態流量和累積流量
- 直管段長度: 進管  $\geq 5\text{DN}$  ; 出管  $\geq 2\text{DN}$
- 傳輸距離:  $\leq 2 \text{ km}$
- 環境溫度:  $-25 \sim 60 \text{ }^\circ\text{C}$
- 濕度: 5% ~ 95%
- 防護等級: IP65 (分體型可定制IP68)
- 連接方式: 法蘭連接 (符合GB9119-88的規定)
- 工作壓力: DN10 ~ DN65:  $\leq 2.5 \text{ Mpa}$   
DN80 ~ DN150:  $\leq 1.6 \text{ Mpa}$   
DN200 ~ DN1200:  $\leq 1.0 \text{ Mpa}$
- 接地方式: 接地電極; 管道接地或接地環
- 外殼材料: 碳鋼 (不銹鋼可定制)

## 內襯材料

內襯材料	性能	工作溫度	適用液體
氯丁橡膠	耐磨性中等, 耐一般低濃度的酸堿鹽的腐蝕	$< 80^\circ\text{C}$	自來水、工業用水、海水
聚胺脂橡膠	極好的耐磨性能, 耐酸鹼性能較差	$< 60^\circ\text{C}$	紙漿、礦漿等漿液
聚四氟乙烯	化學性能很穩定, 耐沸騰的鹽酸、硫酸、王水、濃堿的腐蝕	$< 180^\circ\text{C}$	腐蝕性強的酸堿鹽液體
四氟乙烯 特氟隆	化學性能略遜於F4	/	腐蝕性的酸堿鹽液體
四氟乙烯和乙烯	化學性能略遜於F4	/	腐蝕性的酸堿鹽液體
聚乙烯	化學性能穩定	$< 60^\circ\text{C}$	污水
聚苯硫醚	/	$< 150^\circ\text{C}$	熱水

## 量 程 表

管道口徑 (mm)	流量範圍 (m <sup>3</sup> /h)
DN10	0.0283 ~ 4.24 m <sup>3</sup> /h
DN15	0.0636 ~ 9.54 m <sup>3</sup> /h
DN20	0.12 ~ 16.96 m <sup>3</sup> /h
DN25	0.176 ~ 26.5 m <sup>3</sup> /h
DN32	0.29 ~ 43.42 m <sup>3</sup> /h
DN40	0.452 ~ 67.85 m <sup>3</sup> /h
DN50	0.7 ~ 106 m <sup>3</sup> /h
DN65	1.19 ~ 179 m <sup>3</sup> /h
DN80	1.8 ~ 271 m <sup>3</sup> /h
DN100	2.28 ~ 424 m <sup>3</sup> /h
DN125	4.41 ~ 662 m <sup>3</sup> /h
DN150	6.36 ~ 954 m <sup>3</sup> /h
DN200	11.3 ~ 1690 m <sup>3</sup> /h
DN250	17.6 ~ 2650 m <sup>3</sup> /h
DN300	25.4 ~ 3810 m <sup>3</sup> /h
DN350	34.6 ~ 5190 m <sup>3</sup> /h
DN400	45.2 ~ 6780 m <sup>3</sup> /h
DN450	57.2 ~ 8570 m <sup>3</sup> /h
DN500	77.6 ~ 10600 m <sup>3</sup> /h
DN550	85.8 ~ 12800 m <sup>3</sup> /h
DN600	101 ~ 15200 m <sup>3</sup> /h
DN700	138 ~ 20700 m <sup>3</sup> /h
DN800	180 ~ 27100 m <sup>3</sup> /h
DN900	229 ~ 34300 m <sup>3</sup> /h
DN1000	282 ~ 42400 m <sup>3</sup> /h
DN1100	342 ~ 51300 m <sup>3</sup> /h
DN1200	407 ~ 61000 m <sup>3</sup> /h
DN1400	554.1 ~ 83121 m <sup>3</sup> /h
DN1600	732.7 ~ 108566 m <sup>3</sup> /h
DN1800	916 ~ 137404 m <sup>3</sup> /h
DN2000	1131 ~ 169635 m <sup>3</sup> /h
DN2200	1368.4 ~ 205258 m <sup>3</sup> /h

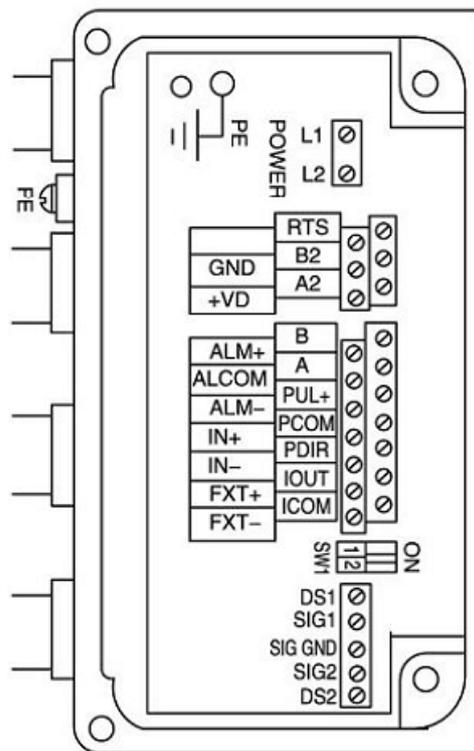
## 電極材料

材料	耐腐蝕性能
含鉬不銹鋼 (0Cr18Ni12Mo2Ti)	硝酸、溫室下<5%硫酸、沸騰的磷酸、蟻酸、堊溶液、在一定壓力下的亞硫酸、海水、醋酸
哈氏合金C (HC) 哈氏合金B (HB)	耐氧化性酸、氧化性鹽、耐海水、耐非氧化性酸、非氧化性鹽、堊、常溫硫酸
鈦(Ti)	海水、各種氯化物和次氯酸鹽、氯化性酸(包括發煙硝酸)、有機酸、堊
鉭(Ta)	除氫氟酸、發煙硫酸、堊外的其餘化學介質、包括沸點的鹽酸。硝酸和<175oC硫酸
鉑(Pt)	各種酸、堊、鹽不包括王水



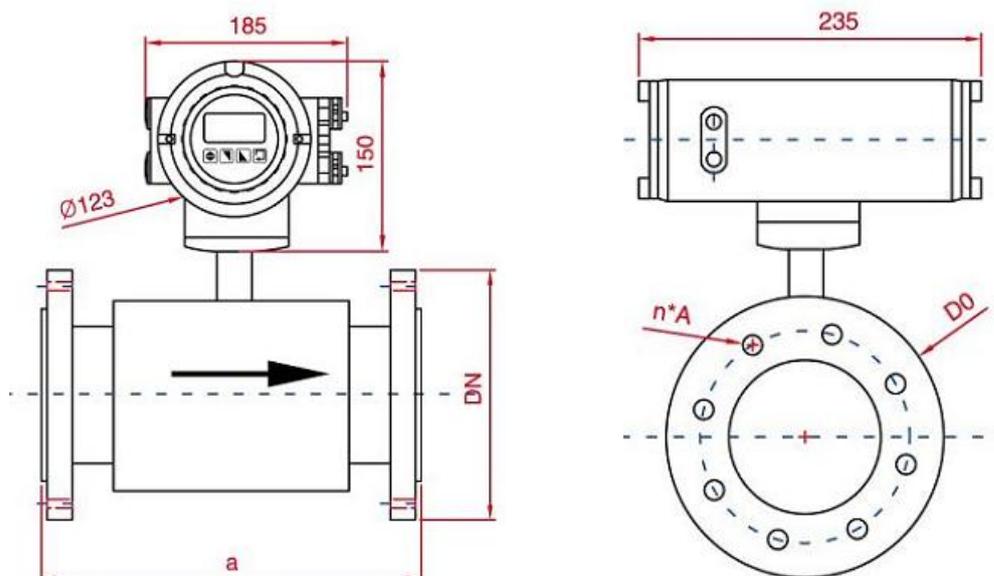
分體型

端子	信號輸出
DS1	信號遮罩1
SIG1	信號1
SIG GND	信號地
SIG2	信號2
DS2	信號遮罩2
EXT +	勵磁電流輸出 +
EXT -	勵磁電流輸出 -
IOUT	電流輸出 +
ICOM	電流輸出 -
PUL +	頻率（脈衝）輸出 +
PCOM	頻率（脈衝）輸出地
PDIR	流向標示
ALM +	上限報警輸出 +
ALM -	下線報警輸出 -
ALCOM	狀態輸出地
A	RS485通訊 +（485方式）
B	RS485通訊 -（485方式）
A	TXD（232方式）
B	RXD（232方式）
GND	地（232方式）
IN +	接點輸入 +
IN -	接點輸入 -
L1	220V（24V+）電源輸入
L2	220V（24V-）電源輸入



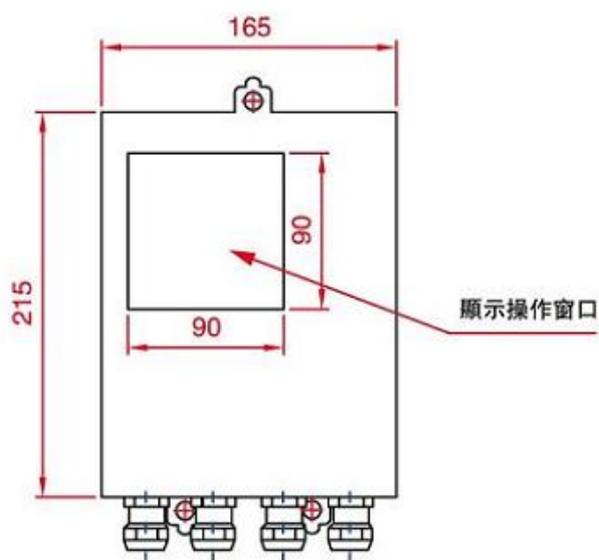
分體型

尺寸圖

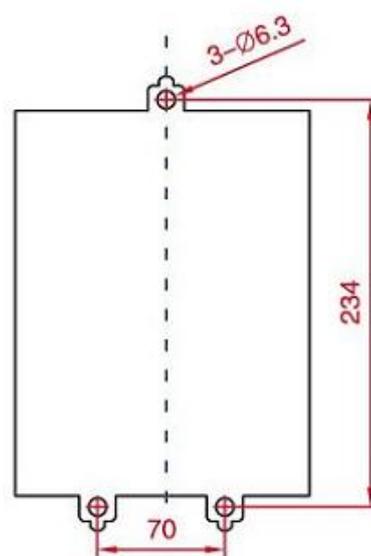


管道口徑	a (mm)	DN (mm)	DO (mm)	法蘭安裝孔
DN10	230	Φ90	Φ60	4×14
DN15		Φ95	Φ65	
DN20		Φ105	Φ75	
DN25		Φ115	Φ85	
DN32		Φ140	Φ100	4×18
DN40		Φ150	Φ110	
DN50		Φ165	Φ125	
DN65		Φ185	Φ145	
DN80	Φ200	Φ160	8×18	
DN100	Φ220	Φ180		
DN125	280	Φ250	Φ210	8×22
DN150		Φ285	Φ240	
DN200	310	Φ340	Φ295	12×22
DN250	360	Φ395	Φ350	
DN300	460	Φ445	Φ400	16×22
DN350		Φ505	Φ460	
DN400		Φ565	Φ515	16×26
DN450		Φ615	Φ565	
DN500	600	670	Φ620	20×26
DN600		Φ780	Φ725	
DN700	700	Φ895	Φ840	24×30
DN800	800	Φ1015	Φ950	24×33
DN900	900	Φ1115	Φ1050	28×33
DN1000	1000	Φ1230	Φ1160	28×36
DN1200	1200	Φ1405	Φ1340	32×33
DN1400	1400	Φ1630	Φ1560	36×36
DN1600	1600	Φ1830	Φ1760	40×36
DN1800	1800	Φ2045	Φ1970	44×39
DN2000	2000	Φ2265	Φ2180	48×42
DN2200	2200	Φ2405	Φ2315	52×45

## 分體型轉換器尺寸



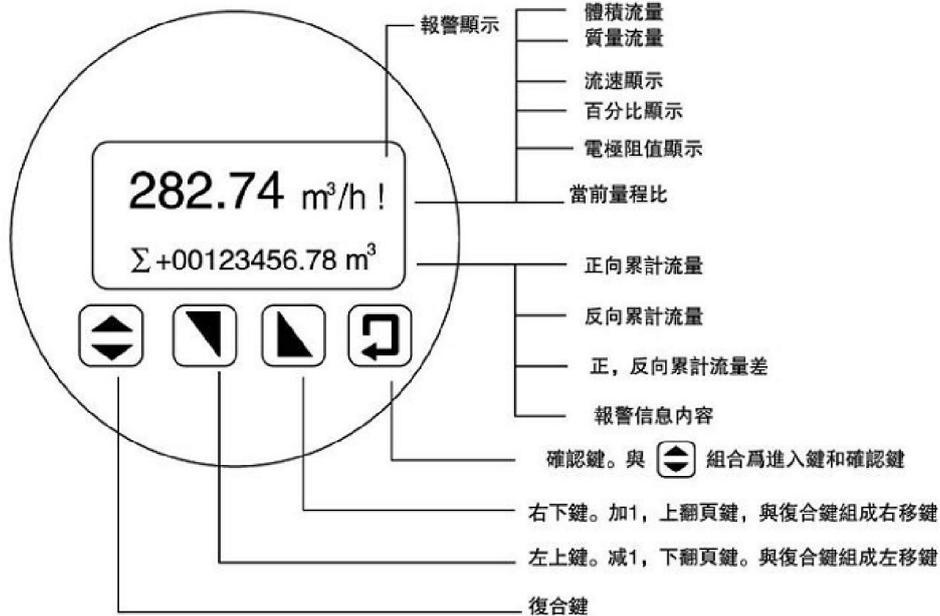
轉換器外觀尺寸  
165 \* 215 \* 70 (寬高厚)



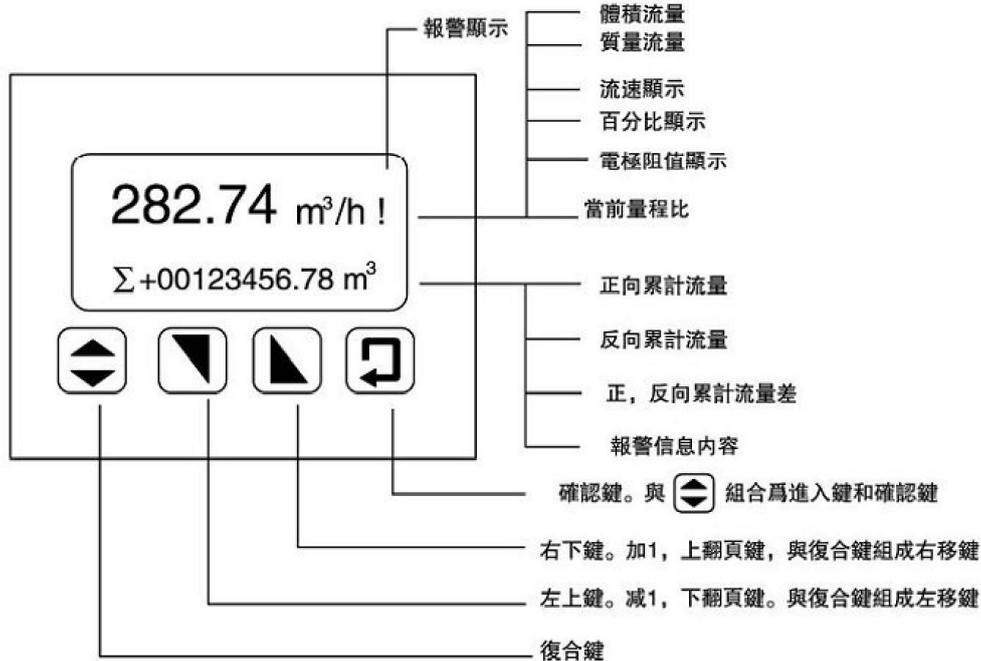
轉換器外觀尺寸 ( 牆壁掛式 )

## 面板顯示

### 一體型



### 分體型



### 按鍵功能

按鍵標示	功能說明
 或 	複合鍵：與其他按鍵配合使用
 或 	左上鍵：下翻；減 1 ； 或與複合鍵組成左移鍵
 或 	右下鍵：上翻；加 1 ； 或與複合鍵組成右移鍵
	確認鍵：與複合鍵組成進入鍵或逸出鍵

## 按鍵提醒

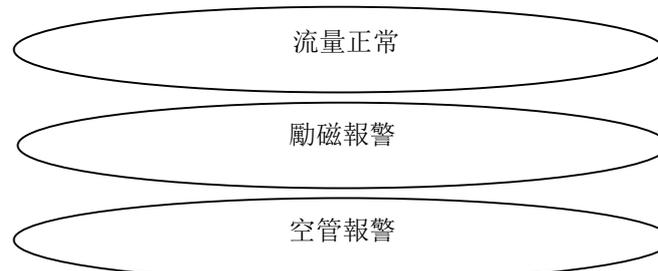
- 在參數設置動作時，先按“複合鍵”，再按“確認鍵”，進入輸入密碼“0000”介面，按許可權輸入密碼，再按“確認鍵”，進入選擇操作功能表進行參數設置；按住“確認鍵”數秒返回運行狀態
- 流量零點修正的流向選擇，可將遊標移至最左邊的“+”或“-”下，用“上鍵”或“下鍵”切換使之與實際流量相反
- 在流量的單位選擇時，可將遊標移至“流量量程設置”功能表的原顯示的流量單位下，然後用“上鍵”或“下鍵”切換使之複合需要
- 在任意狀態時，“確認鍵”連續按下兩秒鐘，返回自動檢測狀態
- 在參數設定時，若三分鐘內無任何鍵盤操作將自動返回測量狀態

菜單功能表

顯示文字	參數範圍	預設值
語言選擇	中文 / 英文	中文
測量管道口徑	3 ~ 3000 mm	100 mm
流量量程設定	0 ~ 99999	282.74 m <sup>3</sup> /h
量程自動切換	禁止 / 1:2 ; 1:4 ; 1:8	禁止
測量阻尼時間	0 ~ 100 S	4 S
流量方向選擇	正向 / 反向	正向
流量零點修正	± 0.000 ~ ± 9.999	0
小信號切除點	0 ~ 99.9 %	0.50%
切除允許選擇	允許 / 禁止	允許
變化率限制值	0 ~ 30 %	0%
不敏感時間值	0 ~ 20 S	00 S
流量積算單位	0.001 L ~ 1.0 m <sup>3</sup>	1.0 m <sup>3</sup>
被測流體密度	0.000 ~ 3.999	1.000 t/m <sup>3</sup>
電流輸出類型	4-20 mA / 0-10 mA	4-20 mA
脈衝輸出方式	頻率 / 脈衝	頻率
脈衝當量選擇	0000 ~ 9999 p/m <sup>3</sup> (L)	0010 p/L
頻率輸出滿度	1 ~ 5999 Hz	2000 Hz
儀錶通訊位址	0 ~ 99	1
儀錶通訊速度	600 ~ 14400	14400
空管報警允許	允許 / 禁止	禁止
電極報警閾值	999.9 kΩ	200.0 kΩ
上限報警允許	允許 / 禁止	禁止
上限報警閾值	000.0 ~ 199.9 %	90.00%
下限報警允許	允許 / 禁止	禁止
下限報警閾值	000.0 ~ 199.9 %	15.00%
反向測量允許	允許 / 禁止	允許
感測器編號值	0000000000 ~ 9999999999	
感測器系數值	0.0000 ~ 3.9999	1

## 故障處理

電磁流量計的印刷電路板採用表面焊接技術，對用戶而言，是不可維修的。因此，用戶不能打開轉換器殼體；智慧化轉換器具有自診斷功能。除了電源和硬體電路故障外，一般應用中出現的故障均能正確給出報警資訊。這些資訊在顯示器右上方提出“！”驚嘆號。在測量狀態下，通過下鍵翻頁，顯示出故障內容如下：



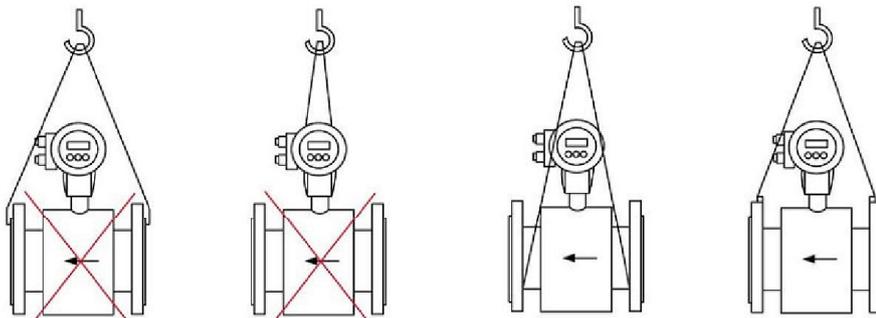
- 儀錶無顯示
  - a. 檢查電源是否接通
  - b. 檢查電源保險絲是否完好
  - c. 檢查供電電壓是否符合要求
  - d. 檢查顯示器對比度調節是否能夠調節，並且調節是否合適
  - e. 如果上述前3項a、b、c都正常，d項顯示器對比度調節不能夠調節，請將轉換器交生產廠維修
- 勵磁報警
  - a. 勵磁接線EX1和EX2是否開路
  - b. 感測器勵磁線圈總電阻是否小於150Ω
  - c. 如果a、b兩項都正常，則轉換器有故障
- 空管報警
  - a. 測量流體是否充滿感測器測量管
  - b. 用導線將轉換器信號輸入端子SIG1、SIG2和IGGND三點短路，此時如果“空管報警”提示撤銷，說明轉換器正常，有可能是被測流體電導率低或空管閾值及空管量程設置錯誤
  - c. 檢查信號連線是否正確
  - d. 檢查感測器電極是否正常：
    - 1) 使流量為零，觀察顯示電導比應小於100%
    - 2) 在有流量的情況下，分別測量端子SIG1和SIG2對SIGGND的電阻應小於50KΩ（對介質為水測量值，最好用指標萬用表測量，並可以看到測量過程有充放電路現象）
  - e. 用萬用表測量DS1和DS2之間的直流電壓應小於1V，否則說明感測器電極被污染，應給予清洗
- 上限制報警
 

上限制報警提示輸出電流和輸出頻率（或脈衝）都超限制，將流量量程改大可以撤銷上限報警。
- 下限制報警
 

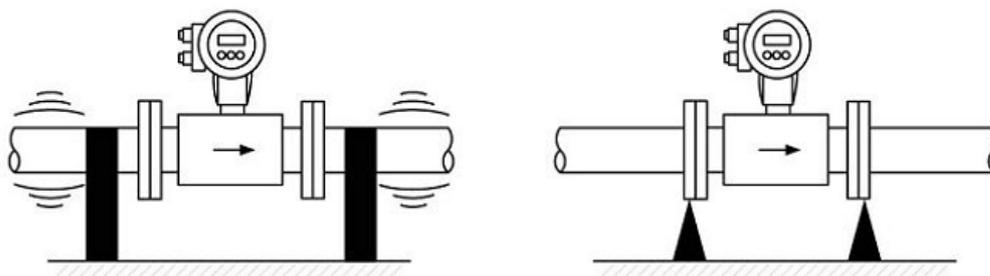
下限制報警提示輸出電流和輸出頻率（或脈衝）都超限。將流量量程改小可以撤銷下限報警

## 注意事項

- 為防止損壞，在流量計未到安裝現場前，不要開箱。在運輸途中，卸裝時輕拿輕放；嚴禁雨淋，擦碰，劇烈沖擊及內襯劃傷

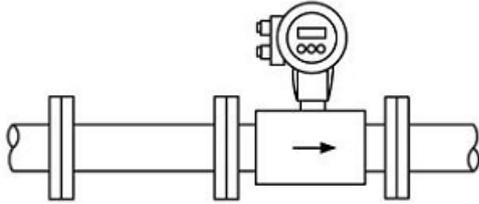


- 如管道有振動，在流量計兩邊應有固定支架，並加防振墊，加強抗振效果

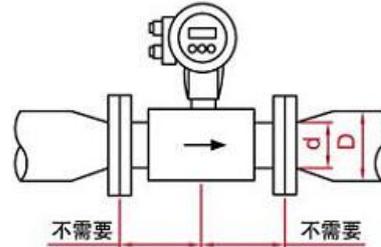


- 介質流向與流量計表面箭頭標示保持一致
- 流量計兩邊法蘭保持平行，否則容易洩漏
- 流量計電極的軸線必須保持水準，不然會影響測量精度
- 管道中測量介質需滿管工作，不能有太多氣泡，不然會影響測量精度
- 流量計和安裝管道，必須同軸連接，不能錯開
- 流量計應避免安裝在電導率不均勻的管段
- 對於腐蝕性介質，最好垂直安裝，這樣可以避免雜質在流量計中沉積，使內襯腐蝕，延長使用壽命
- 分體型流量計的信號電纜，必須單獨穿在接地保護金屬管內，不能與電源電纜混穿在同一金屬管內。兩者之間間距應  $>15\text{ cm}$
- 前後直管段應按以下方式配置：

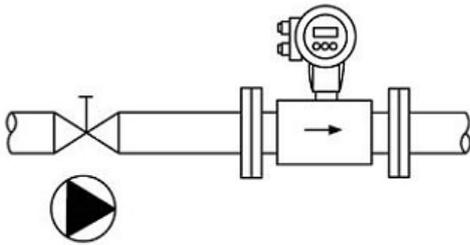
a. 進管  $\geq 5\text{DN}$  ; 出管  $\geq 2\text{DN}$



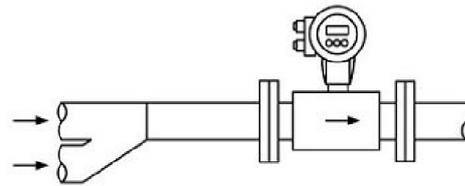
b. 不需要直管段



c. 進管  $\geq 10\text{DN}$  ; 出管  $\geq 2\text{DN}$

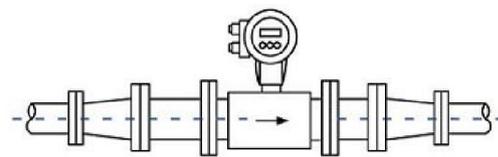
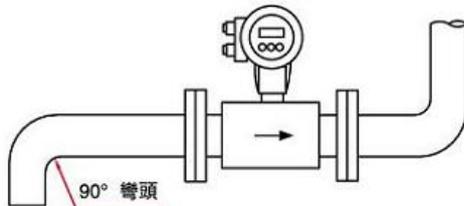


d. 進管  $\geq 10\text{DN}$  ; 出管  $\geq 2\text{DN}$



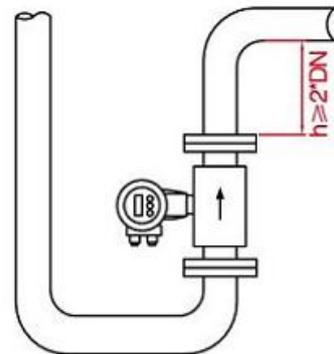
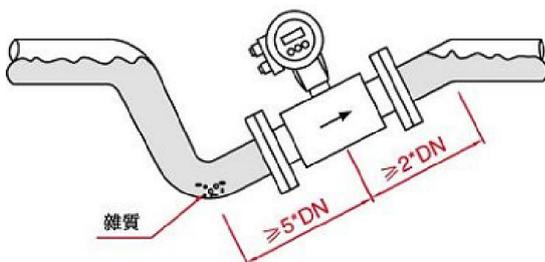
e. 進管  $\geq 5\text{DN}$  ; 出管  $\geq 3\text{DN}$

f. 進管  $\geq 10\text{DN}$  ; 出管  $\geq 3\text{DN}$



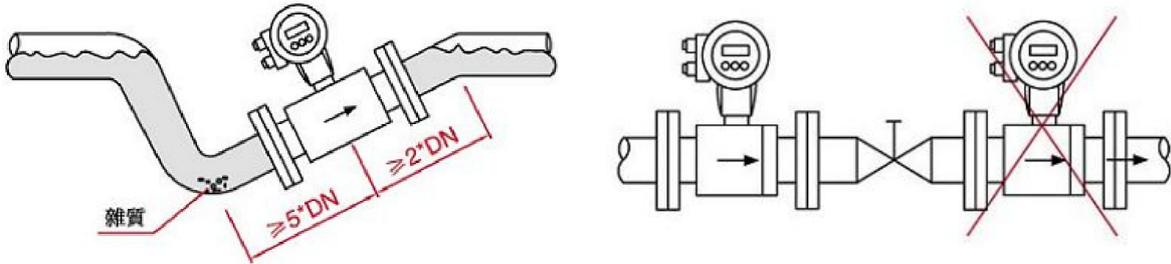
g. 進管  $\geq 5\text{DN}$  ; 出管  $\geq 2\text{DN}$

h. 出管  $\geq 2\text{DN}$

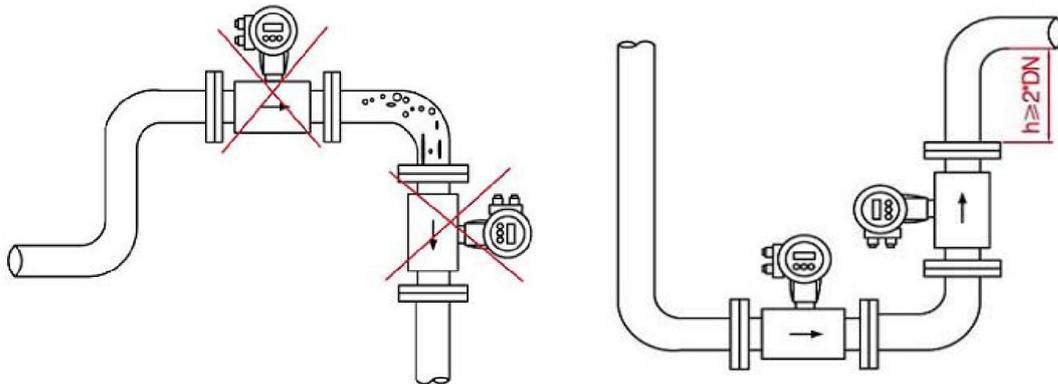


- 調節閥應盡可能安裝在渦街流量計的下游10DN以外
- 法蘭片之間的密封墊，在安裝時不能凸入管內，其內徑應比法蘭內徑大1~2 mm
- 安裝位置應按以下方式安裝：

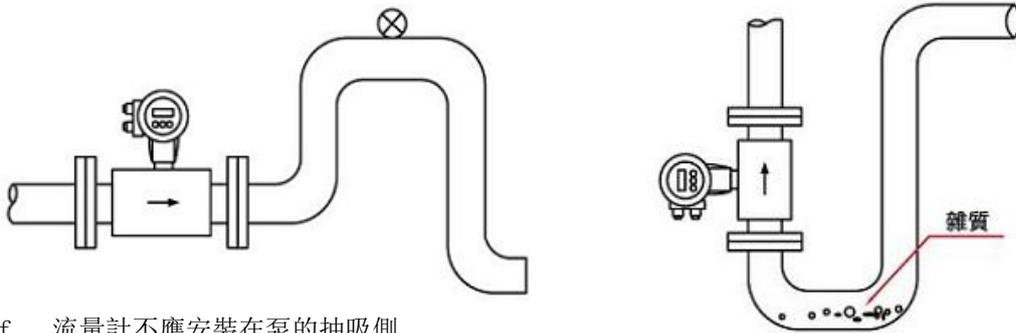
- a. 為保證測量精度，流量計應安裝在管道上升處    b. 防止負壓，閘門應安裝在流量計出管處



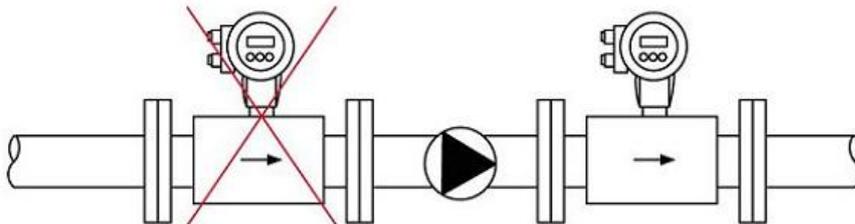
- c. 流量計應安裝在水準管道較低處和垂直向上位置，不應安裝在管道的最高點或垂直向下處



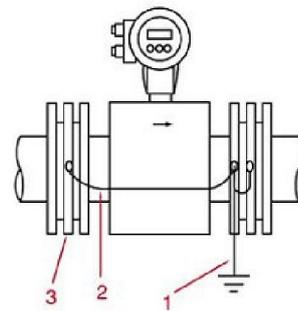
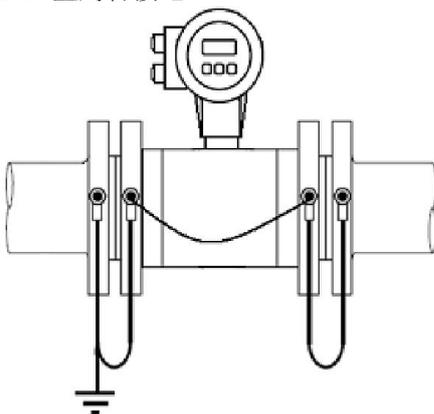
- d. 為防止負壓，如管道落差超過5m，在流量計的出管安裝排氣閥    e. 介質含雜質並容易發生沉積狀況時，流量計應垂直安裝，介質流向為自下而上流動



- f. 流量計不應安裝在泵的抽吸側

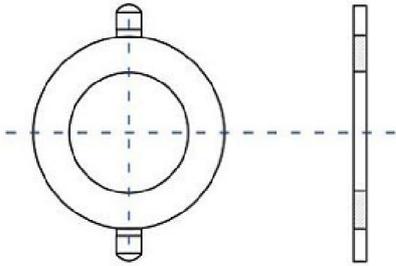


- 流量計必須單獨接地（接地電阻 < 100 Ω）；如用戶有防雷擊要求，則接地電阻 < 10 Ω
  - a. 金屬管接地
  - b. 塑膠管道或內有絕緣層管道接地安裝，流量計進出管兩端應安裝接地環，使管內介質與大地短路，具備零電位，流量計方可正常工作

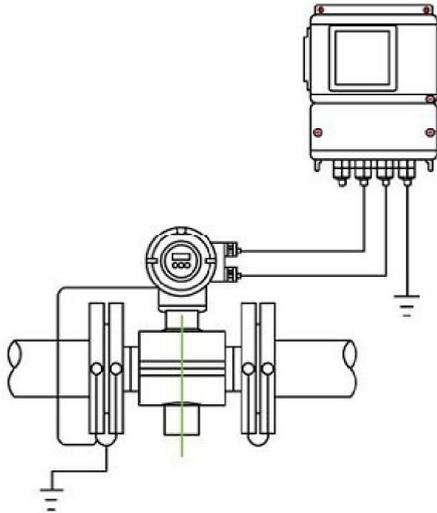


1: 測量接地; 2: 接地線; 3: 接地環

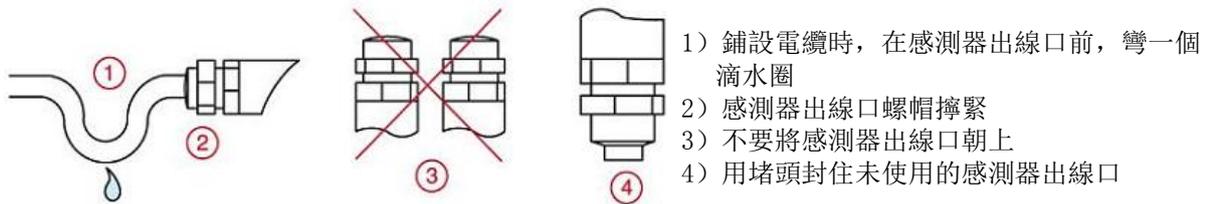
## c. 接地環結構圖



- 分體型流量計，感測器部分與變送器部分必須接地



- 為防止灰塵及水進入接線盒，正確鋪設電纜



## 運輸

感測器應裝入堅固的木箱（小口徑儀錶可用紙箱）內，不允許在箱內自由竄動，在搬運時小心輕放，不允許野蠻裝卸。

## 貯存

- 防雨防潮
- 不受機械震動或衝擊
- 溫度範圍 - 20°C ~ 55°C
- 相對濕度不大於80%
- 環境中不含腐蝕性氣體