| | 超音波氣量計型式認證<br>技術規範 | 編　號 | CNPA 137-1 |
|---|---|---|---|
| | | 版　次 | 第 1 版 |

一、本技術規範依度量衡法第二十五條第三項規定訂定之。

二、本技術規範歷次公告日期、文號、實施日期及修正內容如下：

| 版次 | 公告日期 | 文號 | 實施日期 | 修正內容 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 115.10.30 | 經標度政字<br>第 11550003440 號 | 115.10.30 | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

三、本技術規範引用標準如下：

| | |
|---|---|
| OIML R 137-1&2 Gas meters | (2012) |
| OIML R 31 Diaphragm gas meters | (1995) |
| CNS 14741 天然氣用微電腦膜式氣量計 | (2007) |

| 公　告　日　期 | 經濟部標準檢驗局 | 實　施　日　期 |
|---|---|---|
| 115 年 10 月 30 日 | | 115 年 10 月 30 日 |

1. 適用範圍：本技術規範適用於天然氣(NG)及液化石油氣(LPG)計量之家用超音波氣量計，其係利用管道上超音波於順流與逆流傳遞之時間差推算流速，再以流速乘以流通截面積得到流量，最後再對時間積分得到累計體積之流量計，並包括附加於氣量計且影響計量性能之(電子)裝置。

超音波氣量計之準確度等級為 1.0 級與 1.5 級、最大工作壓力(表壓)10 kPa 以下、最大流量 2.5 $m^3/h$~16 $m^3/h$、最大工作環境溫度範圍為-5 ℃～55 ℃，並以電池供電。

2.用詞定義

2.1 氣量計及其組成(gas meter and constituents)

2.1.1 氣量計(gas meter)

用於量測、記錄及顯示通過流量感測器之氣體量的儀器。

2.1.2 受測量(measurand)

待量測之量。

2.1.3 感測器(sensor)

量測系統中會直接受到物理現象、機構影響的元件，或是帶有受測量的元件。

2.1.4 量測傳感器(measuring transducer)

使用於量測中，將輸入量以特定關係轉換為輸出量的裝置。

2.1.5 積算器(calculator)

接收量測傳感器輸出訊號之部件，其可能附屬於量測儀器以傳遞訊號，或將結果儲存於記憶體中，直到此結果被使用。積算器亦可與輔助裝置進行雙向通訊。

2.1.6 指示或顯示裝置(indicating or displaying device)

用來顯示量測結果的部件，顯示方式可為連續或依要求而顯示。

2.1.7 輔助裝置(ancillary device)

用以執行特定功能，並且直接執行量測結果的更新、傳送或顯示之裝置。主要的輔助裝置包括重複性指示裝置、列印裝置、記憶裝置及通訊裝置等。輔助裝置得不受計量管制。輔助裝置可整合至氣量計內。

2.1.8 受測試設備(equipment under test (EUT))

接受測試之氣量計(或其部件)或相關裝置。

2.1.9 氣量計家族(family of gas meters)

具有下列特性的一群不同尺寸及/或不同流量之氣量計：

— 同一製造商

— 量測部件具有幾何相似性

— 相同的量測原理

— 約略相同的 $Q_{max}/Q_{min}$ 及 $Q_{max}/Q_t$ 比值

— 相同的準確度等級

— 相同的溫度範圍

— 不同尺寸的氣量計具有相同的電子裝置

— 相似的設計及組件組裝標準

— 對氣量計性能有關鍵影響之組件採用相同的計量軟體程序(適用時)及相同的材料

2.1.10 超音波氣量計 (Ultrasonic gas meter)

由計量單元與安全基準檢測控制單元組成。計量單元由超音波氣量計相關器件組成；安全基準檢測控制單元由流量感測器、遮斷閥、壓力感測器、地震感震器、異常狀態判定基準用微電腦主機板及鋰電池等組成。

2.2 計量特性(metrological characteristics)

2.2.1 氣體量(quantity of gas)

在一段時間內，透過累加計算通過氣量計之氣體流量而得的總量，其可用和時間無關的體積 V 表示。氣體量即為受測量。

2.2.2 (氣體量)指示值(indicated value (of a quantity))

氣量計的指示量值。

2.2.3 器差(error)

受測量與參考量值之差(相對器差)。

2.2.4 加權平均器差(*Weighted Mean Error* (*WME*))

加權平均器差(*WME*)定義如下：

$$WME = \frac{\sum_{i=1}^{n} k_i E_i}{\sum_{i=1}^{n} k_i}$$

其中：

$$k_i = \frac{Q_i}{Q_{max}} \quad 當 \quad Q_i \le 0.7 Q_{max}$$

$$k_i = 1.4 - \frac{Q_i}{Q_{max}} \quad 當 \quad 0.7 Q_{max} < Q_i \le Q_{max}$$

其中：

$k_i$ = 於流量 $Q_i$ 的加權因子

$E_i$ = 於流量 $Q_i$ 的器差

2.2.5 固有器差(intrinsic error)

在參考條件下所決定的器差。

2.2.6 偏差(fault)

氣量計的顯示器差和固有器差的差值。實務上偏差係指在參考條件下，氣量計在某一試驗中或試驗後所測得的器差與該氣量計於該試驗前所測得的器差之差值。

2.2.7 公差(maximum permissible error, MPE)

依據給定規格或法規，對於量測儀器與參考量值所容許的量測器差極限值。

2.2.8 準確度等級(accuracy class)

氣量計之等級，在指定操作條件下，其器差應符合對應之公差要求。

2.2.9 耐久性(durability)

氣量計在長期使用期間仍能維持其計量性能之能力。

2.2.10 量測精密度(measurement precision)

在指定條件下，對相同或類似物件施以重複量測所得的器示值或量測值間的一致程度。

2.2.11 重複性(repeatability)

在一組量測重複性條件下的量測精密度。

2.2.12 器差重複性(repeatability of error)

在參考條件且於數次量測間不改變流量的情況下之重複性。

2.2.13 再現性(reproducibility )

在量測再現性條件下的量測精密度。

2.2.14 器差再現性(reproducibility of error)

在參考條件且於數次量測間改變流量的情況下之再現性。

2.2.15 操作條件(operating conditions)

量測時氣體的溫度、壓力、流量及氣體組成等條件。

2.2.16 額定操作條件(rated operating conditions)

為使氣量計器差符合公差要求，量測值與影響量範圍所需符合的操作條件。

2.2.17 參考條件(reference conditions)

為進行氣量計性能測試或量測結果相互比較，而規定的一組參考值或影響量的參考範圍。

2.2.18 測試元件(test element)

能夠精確讀取受測氣體量的裝置。

2.2.19 分度值(resolution)

可有效辨識的指示值間之最小差值。數位裝置之分度值表示最低有效位數之單步變化，類比裝置之分度值係指連續刻度值之差值的一半。

2.2.20 漂移(drift)

量測儀器因計量特性發生變化，致其指示值於一段時間內產生連續或增量變化。

2.3 操作條件(operating conditions)

2.3.1 流量(flow rate, $Q$)

單位時間內通過氣量計的氣體體積量。

2.3.2 最大流量(maximum flow rate, $Q_{max}$)

氣量計在額定操作條件下及公差範圍內使用的上限流量。

2.3.3 最小流量(minimum flow rate, $Q_{min}$)

氣量計在額定操作條件下及公差範圍內使用的下限流量。

2.3.4 分界流量(transitional flow rate, $Q_t$)

介於最大流量與最小流量之間的特定流量值，其將流量範圍劃分為高流區與低流區，分別對應不同公差。

2.3.5 工作溫度(working temperature)

待測氣量計內之氣體溫度。

2.3.6 最低與最高工作溫度(minimum and maximum working temperature, $t_{min}$ and $t_{max}$)

氣量計在額定操作條件下，不影響其計量性能所能承受的最低與最高氣體溫度。

2.3.7 工作壓力(working pressure)

待測氣量計之氣體壓力。

2.3.8 最小與最大工作壓力(minimum and maximum working pressure, $P_{min}$ and $P_{max}$)

氣量計在額定操作條件下，不影響其計量性能所能承受的最小與最大氣體壓力。

2.3.9 靜壓力損失或壓力差(static pressure loss or pressure differential, $\Delta P$ )

氣量計在氣體流動狀態下，進氣口與出氣口之間的平均壓力差。

2.3.10 工作密度(working density, $\rho_w$)

在氣量計工作壓力及工作溫度下流通的氣體密度。

2.3.11 壓力吸收(pressure absorption)

以密度約 1.2 kg/m$^3$ 之空氣作為介質，當流量等於 $Q_{max}$ 時，將氣量計一個量測週期內之平均壓力損失值作為總壓力吸收值。

2.4 試驗條件(test conditions)

2.4.1 影響量(influence quantity)

直接量測時，不會影響實際受測量，但會影響指示值和量測結果之間關係的量。

2.4.2 擾動(disturbance)

本規範所訂定範圍內的影響量，但其數值超出氣量計額定操作條件範圍。

2.4.3 過載條件(overload conditions)

在額定操作條件範圍之外，氣量計所能承受且不致發生劣化的操作條件（包含流量、溫度、壓力、濕度及電磁干擾等）。

2.4.4 測試(test)

為了驗證受測試設備(EUT)是否符合特定要求所進行的一系列操作。

2.4.5 測試程序(test procedure)

測試操作的詳細描述。

2.4.6 測試計畫(test program)

對設備進行一系列測試的描述。

2.4.7 性能測試(performance test)

為驗證受測試設備(EUT)能否達到預期功能所進行的測試。

2.5 電子設備(electronic equipment)

2.5.1 電子式氣量計(electronic gas meter)

配備電子裝置的氣量計。受計量管制的輔助裝置視為氣量計的部件，除非輔助裝置可單獨認可與驗證。

2.5.2 電子裝置(electronic device)

執行特定功能之電子組件。電子裝置通常被製造成個別元件，且可獨立接受測試。

2.5.3 電子元件(electronic component)

電子裝置中用以影響電子及/或其通過介質或真空之相關場域的最小實體。

3.計量要求

3.1 額定操作條件

| 氣量計額定操作條件 | | |
|---|---|---|
| (1) | 環境溫度 | -5 ℃至+ 55 ℃ |
| (2) | 環境相對濕度 | 至少要高至 93 % |
| (3) | 振動(振動等級不超過所列規定) | 整體頻率範圍: 10 Hz 至 150 Hz；<br>整體均方根等級: 1.6 ms$^{-2}$；<br>加速度頻譜密度等級 10 Hz - 20 Hz:0.05 m$^2$s$^{-3}$；<br>加速度頻譜密度等級 20 Hz–150 Hz:-3 dB / octave |

| | | |
|---|---|---|
| (4) | 流量 | $Q_{min}$ 至 $Q_{max}$ |
| (5) | 工作壓力 | $P_{min}$ 至 $P_{max}$ |

3.2 最大流量 $Q_{max}$、分界流量 $Q_t$、及最小流量 $Q_{min}$

氣量計的流量特性以 $Q_{max}$、$Q_t$ 及 $Q_{min}$ 等數值定義，並應符合表 1 規定。

表 1

| $Q_{max}$<br>$m^3/h$ | $Q_t$ 上限<br>$m^3/h$ | $Q_{min}$ 上限<br>$m^3/h$ |
|---|---|---|
| 2.5 | 0.25 | 0.016 |
| 4 | 0.40 | 0.025 |
| 6 | 0.60 | 0.040 |
| 10 | 1.0 | 0.060 |
| 16 | 1.6 | 0.100 |

3.3 準確度等級與公差

3.3.1 通則

氣量計的設計與製造應使其在額定操作條件下之器差不超出公差範圍。

3.3.2 準確度等級

氣量計的準確度等級分為 1.0 級及 1.5 級，不同的準確度等級對應不同的公差，如下表 2 所示。

3.3.3 公差

以常溫常壓的空氣作為測試介質，氣量計之公差要求如表 2 所示。

表 2

| 流量 | 型式評估及檢定<br>(檢查) | |
|---|---|---|
| | 準確度等級 | |
| | 1.0 | 1.5 |
| $Q_{min} \le Q < Q_t$ | ± 2 %<br>(± 4 %) | ± 3 %<br>(± 6 %) |
| $Q_t \le Q \le Q_{max}$ | ± 1 %<br>(± 2 %) | ± 1.5 %<br>(± 3 %) |

3.3.4 器差計算

測量的器差以相對值的百分率表示，即通過氣量計之空氣體積的顯示值與標準器標準值之差除以標準器標準值所得的比率：

$$\text{器差}(\%) = \frac{\text{氣量計顯示值} - \text{標準器標準值}}{\text{標準器標準值}} \times 100(\%)$$

3.4 加權平均器差

加權平均器差僅適用型式評估階段，其要求如表 3 所示。

表 3

| 準確度等級 | 1.0 級 | 1.5 級 |
|---|---|---|
| 加權平均器差 | ± 0.4 % | ± 0.6 % |

3.5 再現性

當流量大於或等於 $Q_t$，氣量計於指定流量下的器差再現性應小於或等於 1/3 倍的公差。

3.6 重複性

氣量計於指定流量下，連續 3 次量測的器差重複性應小於或等於 1/3 倍的公差。

3.7 工作壓力

氣量計在額定操作壓力範圍內，應符合準確度等級與公差要求。

3.8 工作溫度

氣量計在額定操作溫度範圍內，應符合其準確度等級之公差要求，其中環境溫度與氣體溫度應相差在 5 ℃以內。

3.9 壓力吸收

以密度 1.2 kg/m$^3$ 之空氣作為介質，當流量等於 $Q_{max}$ 時，將氣量計一個量測週期內之平均值作為總壓力吸收值，其值不得超過表 4 之最大允許平均值。

表 4

| 流量(m$^3$/h) | 總壓力吸收的最大允許平均值 (Pa) |
|---|---|
| 2.5 至 10 (含)<br>16 | 242<br>330 |

3.10 耐久性測試

氣量計在常壓下以介於 0.8 $Q_{max}$ 與 $Q_{max}$ 之間的流量運轉，並達到相當於以 $Q_{max}$ 運轉 2000 小時累積的總量後（耐久性測試可以不連續，但是須在 100 天內完成），應符合以下要求：

— 氣量計之器差應符合表 2 之檢查公差。

— 當流量介於 $Q_t$ 到 $Q_{max}$ 之間，準確度等級 1.5 級氣量計之偏差應小於等於 1 倍的公差，準確度等級 1.0 級氣量計之偏差應小於等於 0.5 倍的公差。

3.11 過載流量

氣量計於 1.2 $Q_{max}$ 過載流量下運轉 1 小時後，其器差應符合表 2 之檢定公差，且偏差應小於等於 1/3 倍的檢定公差。

3.12 振動與衝擊

氣量計在承受以下振動與衝擊後，其偏差應小於等於 1/2 倍的檢定公差：

3.12.1 振動

整體頻率範圍: 10 Hz – 150 Hz

整體均方根等級: 7 ms$^{-2}$

加速度頻譜密度等級 10 Hz - 20 Hz: 1 m$^2$s$^{-3}$

加速度頻譜密度等級 20 Hz–150 Hz: – 3 dB/octave

3.12.2 衝擊

摔落高度：50 mm

3.13 特定類型氣量計之計量要求

3.13.1 流動擾動

對於準確度會受流體擾動影響的超音波氣量計而言，氣量計廠商應該說明安裝於緩和擾動的指定管路配置，由此擾動所造成的器差變化不應超過 1/3 倍的公差。

3.13.2 電子組件：含有電子組件的氣量計應符合表 5 及表 6 之規定，測試方法如附錄 A「電子儀器或裝置的環境測試(強制性)」所示。

3.13.3 來自輔助裝置之影響

氣量計輔助裝置的附加功能(例如通信功能)不得影響氣量計的計量性能。

表 5 具有電子組件的氣量計要求

| 項次 | 影響因子 | 範圍 | 器差要求 |
|---|---|---|---|
| 1 | 乾燥高溫 | 指定上限溫度 | 公差 |
| 2 | 低溫 | 指定下限溫度 | 公差 |
| 3 | 潮濕高溫，穩態(無冷凝) | 指定上限溫度，相對濕度 93 % | 公差 |
| 4 | 內裝電池低電壓(適用時) | 由製造商指定 | 公差 |

表 6 具有電子組件氣量計的抗擾動要求

| 項次 | 擾動因子 | 擾動範圍 | 偏差要求／測試條件 |
|---|---|---|---|
| 1 | 潮濕高溫，循環(凝結) | 指定上限溫度，相對濕度 93 % | 1/2 倍公差／擾動後測試 |
| 2 | 振動(隨機) | 整體頻率範圍：10 Hz ~ 150 Hz<br>整體均方根等級: 7 $ms^{-2}$<br>加速度頻譜密度等級 10 Hz ~ 20 Hz: 1 $m^2s^{-3}$<br>加速度頻譜密度等級 20 Hz ~ 150 Hz: -3 dB/octave | 1/2 倍公差／擾動後測試 |
| 3 | 機械性衝擊 | 50 mm | 1/2 倍公差／擾動後測試 |
| 4 | 輻射、發射頻率、電磁場 | 10 V/m, 高至 3 GHz | 1 倍公差／擾動期間測試 |
| 5 | 射頻電磁場產生的傳導(共通模式)電流 | 10 V (e.m.f), 高至 80 MHz | 1 倍公差／擾動期間測試 |
| 6 | 靜電放電 | 6 kV 接觸放電<br>8 kV 空氣放電 | 1/2 倍公差／擾動後測試 |
| 7 | 信號、資料和控制線上的叢訊(暫態) | 振幅 1 kV<br>重複頻率 5 kHz | 1/2 倍公差／擾動期間測試 |
| 8 | 信號、資料和控制線上的突波 | 非對稱線：<br>線對線 0.5 kV<br>線對地 1.0 kV<br>對稱線：<br>線對線 NA<br>線對地 1.0 kV<br>遮蔽輸入/輸出以及通訊線:<br>線對線 NA<br>線對地 0.5 kV | 1/2 倍公差／擾動期間測試 |

4.技術要求

4.1 結構

4.1.1 材料

氣量計外殼及內部與燃氣有直接接觸之材料，須具耐蝕性或表面施以耐蝕處理，並應符合第 4.1.3 節規定。

4.1.2 耐衝擊性

氣量計連接於燃氣供應之部位，應能承受在正常使用狀態下之外來衝擊力，並應符合第 4.1.4 節規定。

4.1.3 材料試驗

4.1.3.1 金屬材料試驗(耐蝕性檢驗)：依照 CNS 8886「鹽水噴霧試驗法」規定設置，並以該標準規定之鹽水噴霧室條件及中性鹽水溶液對各部位連續噴灑 24 小時。其腐蝕面積率應符合 CNS 8886 表列規定之分級數字 9.8 至 9 才屬合格。

4.1.3.2 非金屬材料試驗：同一零件抽取 3 個試樣並分別秤重，將其浸泡於 5℃以上，25℃以下之正戊烷中 72 小時後，取出放置於大氣中 24 小時，再將該 3 個試樣分別秤重，以下式計算各試樣之質量變化率應在 20%以下，並確認試樣無變質或變形。

$$\text{質量變化率} = \frac{\text{試驗後之質量 (g)} - \text{試驗前之質量 (g)}}{\text{試驗前之質量 (g)}}$$

4.1.4 耐衝擊試驗：將氣量計連接於燃氣導管接頭，依表 7 所示標稱口徑，以 1/2 對應扭力旋進。依圖 1 所示，對氣量計連接於燃氣導管中心部位，施以表 8 所示標稱口徑對應之衝擊力矩後，經目視檢查，不得有龜裂、破損及顯著之變形。試驗完畢後，應再實施第 B.6.18.4 節測試遮斷試驗及第 B.6.19 節復原動作及復原確認試驗，確認符合規定。

由正面方向加衝擊力時，應在氣量計之計量視窗位置處固定厚度 5 mm 鋼板後，對鋼板表面打擊。

表 7

| 標稱口徑 | 接頭旋進扭力 |
|---|---|
| 1/2 吋 (15A) | 70 N · m |
| 3/4 吋 (20A) | 100 N · m |
| 1 吋 (25A) | 120 N · m |
| 1 1/4 吋 (32A) | 160 N · m |
| 1 1/2 吋 (40A) | 180 N · m |

表 8

| 標稱口徑 | 衝擊力矩 |
|---|---|
| 1/2 吋 (15A) | 8 N · m |
| 3/4 吋 (20A) | 10 N · m |
| 1 吋 (25A) | 13 N · m |
| 1 1/4 吋 (32A) | 16 N · m |
| 1 1/2 吋 (40A) | 18 N · m |

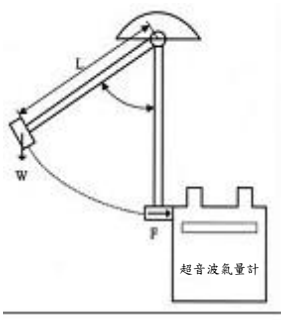



圖 1 衝擊測試

註記：衝擊力矩之計算公式如下

$$F=W\cdot L\cdot G(1-\cos\theta)$$

式中，F：衝擊力矩(N·m)　θ：鎚上揚角度

W：鎚之質量(kg)　G：重力加速度($m/s^2$)

L：自鎚之回軸中心線起，至重心間之距離(m)

4.1.5 指示裝置

指示裝置可以直接安裝在氣量計本體上，或以遠端方式連接並將顯示資料儲存在氣量計中。

4.1.6 安全裝置

氣量計可配備安全裝置，在地震、火災等災難性事故下能夠關斷氣流；裝有安全基準檢測控制單元之氣量計，應符合附錄 B「超音波氣量計安全性能及電磁相容性能型式評估測試」之要求，且該裝置不得影響氣量計計量完整性。

4.1.7 電子零件間之連結

電子零件之間的連結應可靠且耐久。

4.2 流動方向

4.2.1 氣體流動方向

氣量計應明確指示氣體流動方向。

4.2.2 防止非授權方向運轉之功能

氣量計應配備/具備防止指示裝置在氣體於非授權方向流動時仍能運轉(計量)之功能。

4.3 指示裝置

4.3.1 通則

氣量計指示裝置的體積讀值應清晰且明確。

指示裝置不能被重新設定，供電中斷後重新供電時，要能顯示最後儲存的指示值。指示裝置顯示受測量在十進位制的小數部分數字時，小數和整數之間應以明確的小數點符號分隔。只要能清楚表達所顯示的量值，也可用一個顯示器來顯示其他指示值。

4.3.2 指示範圍

指示裝置的位數應至少能記錄及顯示氣量計在 $Q_{max}$ 下運轉 1000 小時的總量而不回到初始值。

4.3.3 分度值

最低有效位數所對應的量不得超過氣量計以 $Q_{min}$ 運轉 1 小時的氣體量。

如最低有效位數顯示的量測量為十進倍數，則面板或電子顯示器上必須：

(1)在最後一個數字後有 1 個(或 2 個、或 3 個…)固定的 0，或

(2)標示"×10"(或"×100"或"×1000"等)，讀值單位應採用 SI 單位或度量衡專責機關規定的其他單位。

4.3.4 電子式顯示裝置

量測期間連續顯示氣體量非強制要求。

電子式指示裝置應能提供顯示測試或檢定的功能。

4.3.5 遠端指示裝置

若以遠端方式使用指示裝置，則對應的氣量計應可利用其序號等方式清楚識別。另儀器與指示裝置間通訊完整性亦應確認。

4.4 指示裝置之測試元件

4.4.1 通則

氣量計的設計與構造應包含：

(1)累進測試元件；或

(2)脈波產生器；或

(3)允許與可攜式測試裝置連接的設計。

4.4.2 累進測試元件

電子式指示裝置的最後一位數字視為累進測試元件。透過物理或是電子方式可以進入特定的測試模式，在該模式下可以增加數字的位數，或是應用某些替代方法來增加解析度。

4.4.3 脈波產生器

如單位脈波所對應的體積量值標示在氣量計上，則脈波產生器可作為測試元件。

氣量計應建構成能以實驗方式確認其脈波值。以脈波值得到的量測值與氣量計顯示值之間的差異不得超過後者 0.05 %。

4.4.4 附加測試裝置

指示裝置可包含輔助元件，以提供訊號給附加測試裝置。

如單位脈波所對應的體積量值標示在氣量計上，則附加測試裝置可作為測試元件。

4.4.5 測試元件或脈波的增量

在 $Q_{min}$ 時，測試元件或脈波每 60 秒應至少產生一單位增量。

4.5 輔助裝置

氣量計可包含輔助裝置，其可與氣量計永久性整合或暫時性附加。

輔助裝置不得影響氣量計正確運轉。如輔助裝置未受法定計量管制，則應明確指出。

4.6 電源

4.6.1 電源種類

氣量計的供電方式採不可更換電源。

4.6.2 不可更換電源

製造商應確保氣量計能夠正確運作的電源壽命至少要和氣量計的檢定合格有效期間一樣長。

4.7 軟體

在本文件範圍中，與氣量計相關的應用軟體要求如下。

4.7.1 一般要求

4.7.1.1 軟體識別

氣量計軟體中與法定相關的部分，以及/或是軟體組成部分應以軟體版本或其它標誌加以識別，並於型式認可證書中說明。

氣量計於出廠後，其應用軟體無法變更，或是只有在硬體或是硬體組件也變更時才得以變更。

軟體識別方法應於型式認證認可證書中說明。

4.7.1.2 軟體演算法與功能之正確性

軟體演算法與功能應可透過計量測試方法來驗證。

4.7.1.3 軟體防護（詐欺防範）

氣量計法定相關的軟體部分，應確保能防止未經授權的修改。

軟體防護應包含恰當的封印，使未經授權的介入不會發生或是顯而易見。

5.刻記

5.1 標示與刻記

所有的標示應清楚易辨，並且於正常使用條件下不會消失。

除了型式認可文件規定的標示之外，亦可增加其他的額外標示，但不得造成混淆。

氣量計的外殼或銘版應標示第 5.1.1 節之資訊。

5.1.1 氣量計的共通標示：

(1)型式認證號碼。

(2)製造商名稱。

(3)型號及器號。

(4)計量氣體名稱。

(5)準確度等級：非屬 1.5 級者須標示。

(6)最大流量：以 $Q_{max}$ =…$m^3/h$ 表示。

(7)最小流量：以 $Q_{min}$ = …$m^3/h$ 表示。

(8)分界流量：非 0.1 $Q_{max}$ 者須以 $Q_t$ = …$m^3/h$ 標示。

(9)工作溫度範圍：以 $t_{min}$–$t_{max}$ = …–… ℃或 $t_m$ = …–… ℃表示。

(10)工作壓力範圍：以 $P_{min}$–$P_{max}$ = …–…kPa 或 $P_m$ = …–…kPa 表示。

(11)高頻與低頻的脈波輸出當量：以 L(或 $dm^3$ 或 $m^3$) / pulse、pulse / L(或 $dm^3$ 或 $m^3$)表示，脈波值輸出當量至少要有 4 位有效數字，除非其值等於所使用單位的整數倍或十進位小數。

(12)氣體流動方向：以箭頭表示。

(13)製造年份：以西元年 4 碼或民國年表示。

(14)入口與出口之最大允許壓力差：以△$P_{max}$=…Pa(或 kPa)表示。

(15)標稱口徑(出、入口內徑)：以 mm 表示。

6.操作指示

6.1 使用說明

製造商提供給客戶的氣量計應隨附繁體中文使用說明。

使用說明內容應包含：

(1)操作說明。

(2)最高和最低存放溫度。

(3)額定操作條件。

(4)所有與機械及電磁相關的環境條件。

(5)特定安裝條件，例如訊號、資料及控制等使用線路的長度限制。

(6)電池的規格。

(7)針對安裝、維護、維修、存放、輸送及允許調節的相關說明指示(適用時)。

(8)與介面、次組件(模組)或其他量測儀器相容性的條件。

6.2 安裝條件

適用時，製造商應提供以下安裝限制或說明：

(1)氣體工作溫度的量測位置。

(2)水平調整與方向。

(3)脈波干擾。

(4)壓力的迅速變化。

(5)固定支架的安裝說明。

(6)其他相關的安裝條件。

7.封印

7.1 合格印證與防護裝置

7.1.1 通則

氣量計的計量特性防護可藉由硬體(機械)封印或電子封印來達成。

經記憶的量測體積量應予封印，以防止未經授權的存取。

7.1.2 合格印證

合格印證表示氣量計已通過檢定。

7.1.3 硬體封印

採用硬體封印時，附加封印的位置應予選擇，俾拆卸附加該封印的部件時，會對封印造成永久可見的損壞。

封印應能承受戶外環境條件而不脆化，且壓印字樣仍應易於辨識。

7.1.4 電子封印(適用時)

7.1.4.1 對量測結果有影響的參數存取需要防護，如度量衡專責機關允許使用電子封印，則該防護應符合下列規定：

(1)僅有授權人士才允許以通行代碼(密碼)或特殊裝置(硬體鎖匙)等安全方式，進入設定模式修改這些參數。

— 對於未進行參數修改的存取，氣量計可在無任何限制條件下，再次回到「封印狀態」，或者

— 如參數經過修改，則須進行確認後，方可使氣量計再次回到封印狀態(與傳統封印相似)。

(2)通行代碼(密碼)應能修改。

(3)當氣量計處於設定模式(未受法定計量管制)時，應可清楚識別，或者在設定模式下，氣量計不能運轉。在氣量計回到如上述(1)所示的「封印狀態」之前，應維持設定狀態。

(4)應將最近一次參數修改的辨識資料記錄於事件紀錄器。該紀錄應至少包含：

— 執行修改的授權人員識別資訊。

— 事件計數器，或是參數修改時由內建時鐘所產生的日期與時間。

除上述資料外，也應儲存以下數據：

— 被變更參數的原始值。

— 事件紀錄的總次數。

最近一次參數修改之可追溯性應予確保。如能儲存一筆以上的參數修改紀錄，且必須先刪除先前的紀錄才可儲存新紀錄，則應刪除最早的紀錄。

7.1.4.2 部件可斷接的氣量計，應符合以下規定：

(1)除非符合第 7.1.4 節規定，否則不得透過斷接之通訊埠來存取對量測結果有影響的參數。

(2)應藉由安全的電子及資料處理方式，防止可能會影響氣量計準確度之裝置的介入，如不可行，則應藉由機械方式完成。

(3)如氣量計的各個部件未按照製造商的規格配置，則應有不讓氣量計運轉的裝置。

8.計量管制

8.1 一般程序

8.1.1 測試方法

所有的測試應於受測氣量計製造商所規定的安裝條件下施行。

所有設備及整合成測試程序一部分的設備，應適用受測氣量計之測試。所有測試設備與參考標準的工作範圍應等於或是超出受測氣量計的量測範圍。所有使用的參考標準應可追溯至國家或國際量測標準。

如氣量計以串聯方式進行測試，則氣量計之間應無顯著的交互影響，此可藉由將每台氣量計安裝在串聯管線上的每一個位置進行測試而得到證實。

測試過程中，應對受測氣量計和參考標準兩者之間溫度和壓力的差異進行修正，否則就必須將這些差異在計算不確定度時列入考慮。

溫度與壓力的量測必須在受測氣量計與參考標準具有代表性的位置執行。

8.1.2 不確定度

在型式評估階段，決定受測氣體量器差值的擴充不確定度($U$ )應小於 1/5 倍的適用公差；如上述規格無法符合且 $U \leq$ MPE 時，可改以適用公差減去過大的不確定度來對測試結果進行認可評估，並適用± (6/5 • MPE $-U$ )之允收準則。

擴充不確定度是依據 OIML G 1-100:2008 量測不確定度表示指引 *Guide to the expression of uncertainty in measurement* (GUM)在 95 %的信賴水準之下進行評估而得。

9.型式認證

9.1 通則

提交的氣量計型式須施以型式評估程序。

型式認可證書只核發給完整的氣量計。

9.2 文件

申請氣量計型式評估應檢附以下文件：

(1)型式識別，包含：

— 製造商及指定型式的名稱。

— 硬體與軟體的版本(適用時)。

— 附說明或範例圖片之銘牌圖樣。

(2)計量特性，包含：

— 量測原理的說明。

— 計量規格，例如準確度等級及額定操作條件(環境溫濕度、振動、流量及工作壓力等)。

— 氣量計進行測試之前，所須執行的步驟。

(3)技術規格，包含：

— 氣量計結構尺寸圖，包含氣量計及其重要元件之尺寸圖。

— 零件一覽表，包含各零件之材質及數量。

— 氣量計透視圖，包含零件一覽表中各零件之識別。

— 指示裝置說明圖，包含其調整機制。

— 附加裝置圖(適用時)。

— 電子元件及其基本特性之列表。

— 電子裝置之說明，包含外觀、運作圖表及軟體架構與操作的簡要說明。

— 封印式樣與位置或其他保護方法的描述。

— 符合技術規範聲明書，用以支持說明所提交氣量計的設計與構造遵守本技術規範要求的文書資料或證據。

(4)使用說明。

(5)安裝說明。

9.3 設計檢視

所提交氣量計的各種型式應進行外部檢查，以確保其符合前述相關條款(第 3 節至第 7 節)的要求。

9.4 氣量計樣品數量

申請者應檢送規定數量的氣量計樣品給負責受理型式評估的權責機構。

如果型式評估權責機構對於欲進行型式評估的氣量計有如此要求，且如果申請者要求同時進行同一家族多台氣量計的認可時，則這些氣量計應要有多種尺寸。

型式評估權責機構可依據測試需求，要求申請者提供更多的氣量計樣品。

為了加速測試程序，型式評估測試實驗室可以在不同測試裝置上同時進行不同的測試，惟測試實驗室應確認所有提交的氣量計皆為同一型式。

所有的準確度與影響性測試通常是以相同的受測件執行，但是干擾性測試可於額外的氣量計施行，至於哪一具氣量計該執行何項測試，則由測試實驗室決定。

如有一具氣量計樣品未通過特定測試，並且需要調整或修理，則申請者應對所有提交進行測試的氣量計樣品進行該項調整，並且調整後的氣量計樣品應再次接受該項特定測試。

如型式評估測試實驗室有充分的理由認為調整會對其他已執行的測試結果產生負面影響，則應重新執行這些測試。

9.5 型式評估程序

9.5.1 硬體評估

9.5.1.1 參考條件

除了受測試的影響量外，其他的影響量在氣量計型式評估期間應維持在以下參考條件：

| | |
|---|---|
| (氣體/空氣)工作溫度 | 20.0 ℃ ± 5.0 ℃ |
| 環境溫度 | 20.0 ℃ ± 5.0 ℃ |
| 環境大氣壓力 | 86 kPa – 106 kPa |
| 環境相對濕度 | 60 % ± 25 % |

9.5.1.2 流量

測試氣量計器差所用的流量點應以規律的間隔分布在測量範圍內，並且應包括 $Q_{min}$ 及 $Q_{max}$，最好亦包括 $Q_t$。

測試流量點的最小數目($N$)依以下公式計算：

$$N = 1 + 3 \cdot \log\left(\frac{Q_{max}}{Q_{min}}\right)$$

其中 $N \geq 6$，並且四捨五入至最接近整數。

各流量點的計算公式如下：

$$Q_i = \left(\sqrt[3]{10}\right)^{1-i} Q_{max}$$

其中 $i = 1$ 至 $i = N\text{-}1$ 且 $Q_N = Q_{min}$

9.5.1.3 測試氣體

第 9.6 節的所有測試項目使用空氣為介質，在第 3.1 節規定之額定操作條件下進行；另第 9.6.5 節的溫度測試必須使用乾燥空氣進行。

9.6 型式評估測試

型式評估依第 3 節規定對氣量計進行測試。

9.6.1 器差

以第 9.5.1.2 節規定之流量點測試氣量計之器差。器差曲線及加權平均器差應分別符合第 3.3 節及第 3.4 之要求。

在對氣量計進行準確度測試時，應確定以下的量值：

— 氣量計的脈衝係數(適用時)：氣量計應被建構成能以實驗的方式確認單位對應之值。單位脈波對應之量測值與其標示值之間的差異不得超過後者 0.05 %。

9.6.2 再現性

以第 9.5.1.2 節規定的流量點進行測試，氣量計在流量大於或等於 $Q_t$ 的器差再現性應小於或等於 1/3 倍的公差。

每個流量點獨立進行 6 次器差測試，並以 3 次流量遞增 3 次流量遞減之方式進行，計算各流量點器差最大值和最小值的差值，即得到器差再現性。

如果器差再現性在前 3 次的量測即小於或等於 1/6 倍的公差，即已符合再現性的要求。

9.6.3 重複性

在不改變流量之條件下，以 $Q_{min}$、$Q_t$ 及 $Q_{max}$ 等 3 個流量點，分別連續進行 3 次器差測試，並計算各流量點器差最大值與最小值的差值，所得的器差重複性應小於或等於 1/3 倍的公差。

9.6.4 工作壓力

在未經中間調整的情況下，依第 3.7 節進行工作壓力條件下的準確度量測，且應符合要求。

9.6.5 溫度

在製造商指定的溫度範圍內，對氣量計進行溫度之影響性評估，不同溫度下的流量測試按第 9.6.5.1 節規定，在氣體溫度與環境溫度相同的條件下進行流量測試。

9.6.5.1 氣體溫度與環境溫度相同的流量測試

依據第 9.5.1.2 節規定，以 $Q_t$ 至 $Q_{max}$ 的數個流量點，在氣體溫度和環境溫度相同的條件下(相差在 5 ℃以內)，依序在下列溫度進行流量測試：

— 參考溫度。

— 最高環境溫度。

— 最低環境溫度。

— 參考溫度。

在氣體溫度和環境溫度相同的條件下所進行的流量測試應符合該氣量計準確度等級所對應之公差要求。

9.6.6 耐久性

超音波氣量計須進行耐久性測試，即在規定的時間內，將欲使用於氣量計之氣體連續流過氣量計。

若製造商聲明氣量計材質對氣體組成不敏感，則型式評估權責機構可決定以空氣或其他適合的氣體來進行耐久性測試。使用流量至少要 0.8 $Q_{max}$，該項測試應依本技術規範相關節次規定之壓力下進行，另耐久運轉測試前後應使用相同的參考設備。

型式評估權責機構與申請者協商後，應根據表 9 所示的選項，選擇進行耐久性測試應提交的同一型式氣量計數量(選項 1)，如包含不同尺寸的氣量計，則應按選項 2 的數量提交氣量計。

若申請型式評估涉及附錄 C(C.2)所述的氣量計家族，則應按 C.3 來選擇執行耐久性測試的氣量計數量。

表 9 耐久性測試所需之氣量計數量

| 最大體積流率 [$m^3/h$] | 受測氣量計之數量 | |
|---|---|---|
| | 選項 1 | 選項 2 |
| $Q_{max} \leq 25$ | 3 | 6 |

耐久性測試後，氣量計應依第 9.5.1.2 節規定的流量點進行器差測試，其量測器差應符合第 3.10 節的要求(除非已按選項 2 對數台氣量計進行耐久性測試)。

9.6.7 過載流量

超音波氣量計應施以過載流量測試。在過載流量測試前後，應依據第 9.5.1.2 節要求的流量點在整個流量範圍內進行氣量計的器差測試，其器差及偏差應符合第 3.11 節要求。

9.6.8 振動與衝擊

最大重量 10 kg 以下的氣量計應進行振動與衝擊測試；如氣量計的重量超過 10 kg，則只需對其電子部件進行測試。依據第 9.5.1.2 節以整個流量範圍的流量點確認該項測試前後的固有器差，其器差及偏差應符合第 3.12 節規定。

9.6.9 流動擾動

對於準確度會受到流動擾動影響的氣量計，應按照附錄 D 的規定進行測試。在測試過程中，氣量計應按照製造商的規格要求進行安裝。

若該氣量計已確定並且標示不可安裝在會發生劇烈流動擾動的管路配置中，則該種氣量計只需要根據附錄 D 中的 D2（緩和流動擾動）進行測試。

在表 D.1 a-d 所示的管路配置被認為僅產生緩和流動擾動。

流動擾動測試應符合 3.13.1 規定。

9.6.10 電子組件

超音波氣量計具有電子組件，則尚須符合第 3.13.2 節規定。性能測試應按第 8 節計量管制及第 9 節型式認證所述的測試方法來進行，測試要求概述於表 5 及表 6，氣量計在經過每一項測試之後，應確認無任何資料遺失。

在所有情況下，輔助裝置可以分開進行測試。

氣量計性能應依表 5 及表 6 之規定，對受測試氣量計於供電(振動與衝擊除外)條件，以實流期間測試或在無流動條件下，同時監測未經氣量計抑制流量之輸出進行評估。

9.6.11 輔助裝置之影響

在使用及不使用特定功能的條件下，以 $Q_{min}$ 進行準確度測試以確定輔助裝置所有功能對氣量計的影響。當該效應≤ 0.1 MPE 時，其可忽略。

9.7 型式認證認可證書

型式認證認可證書應呈現以下資訊及資料：

— 申請者名稱及地址。

— 製造商名稱及地址。

— 氣量計型式及/或標記。

— 主要計量及技術特性，包括準確度等級、$Q_{max}$ 及 $Q_{min}$ 與 $Q_t$ 的值、額定操作條件(第 3.1 節)、連接管路的內徑標稱值等。

— 型式認可記號。

— 型式認可有效期間。

— 第 5.1 節要求的標示與刻記位置之資訊，及初次檢定的標誌和封印等資訊(適用時，以照片或圖樣呈現)。

— 伴隨型式認可證書的文件清單。

— 特別的評論。

# 附錄 A：電子儀器或裝置的環境測試(強制性)

## A.1 通則

本附錄定義用於驗證具有電子裝置及輔助裝置的氣量計可否在特定環境及特定條件下運轉或具備功能的性能測試計畫。適當時，每項測試皆需描述計算器差的參考條件。

這些測試係用以補充其他前述的測試。

在進行某一項影響量的效應評估時，其他的影響量須維持在參考條件的界限範圍內。

## A.2 測試條件

每一項性能測試皆須指明正常情況下的測試條件。該條件係對應儀器經常面臨的氣候與機械性環境條件。度量衡專責機關要在對應環境條件下進行性能測試。

## A.3 參考條件

參考第 9.5.1.1 節。

## A.4 性能測試(氣候條件)

### A.4.1 靜態溫度

| A.4.1.1 乾燥高溫(無冷凝)：影響性測試 | | |
|---|---|---|
| 適用標準 | IEC 60068-2-2 (2007-07)。 | |
| 測試目的 | 驗證在高環境溫度下能否符合規定。 | |
| 測試程序簡述 | 本測試包含將受測設備在大氣空氣下及指定高溫中置放一段指定時間（指定時間係指受測設備達到溫度穩定的時間）。<br>升溫或冷卻過程中，溫度的變動率不得超過 1 ℃/min。<br>測試大氣的絕對濕度不得超過 20 g/m$^3$。<br>(例如: 50 ℃，相對濕度不得超過 24 %。)<br>當測試係在低於 35 ℃的溫度下執行時，相對濕度不得超過 50 %。 | |
| 溫度 | 指定上限溫度 | ℃ |
| 持續時間 | 2 | h |

| A.4.1.2 低溫：影響性測試 | | |
|---|---|---|
| 適用標準 | IEC 60068-2-1 (2007-03)。 | |
| 測試目的 | 驗證在低環境溫度下能否符合規定。 | |
| 測試程序簡述 | 本測試包含將受測設備在大氣空氣下及指定低溫中置放一段指定時間（指定時間係指受測設備達到溫度穩定的時間）。<br>升溫或冷卻過程中，溫度的變動率不得超過 1 ℃/min。<br>在升溫之前，應關斷受測設備的電源。 | |
| 溫度 | 指定下限溫度 | ℃ |
| 持續時間 | 2 | h |

A.4.2 潮濕高溫

| A.4.2.1 潮濕高溫，穩態(無冷凝)：影響性測試 | | |
|---|---|---|
| 適用標準 | IEC 60068-2-78 (2001-08)。 | |
| 測試目的 | 驗證在高環境濕度及溫度固定的條件下能否符合規定。 | |
| 測試程序簡述 | 本測試包含將受測設備置於指定溫度及指定恆定相對濕度下一段固定時間。受測設備應經過適當的處理而不會產生冷凝水。<br>氣量計應在以下條件施以 3 次準確度測試：<br>— 升溫前，於參考條件下。<br>— 上限溫度結束時。<br>— 降溫後 24 小時，於參考條件下。 | |
| 溫度 | 指定上限溫度 | ℃ |
| 相對濕度(RH) | 93 | % |
| 持續時間 | 4 | 天 |

| A.4.2.2 潮濕高溫，循環(冷凝)：擾動測試 | | |
|---|---|---|
| 適用標準 | IEC 60068-2-30 (2005-08)。 | |
| 測試目的 | 驗證在高環境濕度與循環溫度變化的條件下能否符合規定。 | |
| 測試程序簡述 | 本測試包含將受測設備施以 25 ℃與適當上限溫度間的循環溫度變化，並且在溫度改變期間與低溫階段維持高於 95 %的相對濕度，及在高溫階段維持不低於 93 %的相對濕度。<br>升溫過程中受測設備預期會發生凝結。<br>24 小時的循環包含：<br>— 前 3 小時的升溫。<br>— 溫度維持於上限溫度直到循環開始後的 12 小時。<br>— 3 到 6 小時內將溫度降至下限溫度，前 1.5 小時的降溫速率應使下限溫度在 3 小時內達到。<br>— 溫度維持在下限溫度，直到完成 24 小時循環。<br>在進行循環之前的穩定階段及之後的恢復階段，受測設備所有部件的溫度應和其最終值相差在 3 ℃之內。<br>測試期間氣量計要通電，但不需要通氣。<br>氣量計應在以下條件施以兩次準確度測試：<br>— 升溫之前，於參考條件下。<br>— 最後循環之後至少經過 4 個小時，於參考條件下。 | |
| 溫度 | 指定上限溫度 | ℃ |
| 持續時間 | 2 | 循環 |

A.5 性能測試(機械性)

| A.5.1 振動(隨機)：擾動測試 | |
|---|---|
| 適用標準 | IEC 60068-2-47 (2005-04)、IEC 60068-2-64 (2008-04)。 |
| 測試目的 | 驗證在隨機振動的條件下能否符合規定。 |
| 測試程序簡述 | 本測試包含將受測設備施以指定時間的振動。受測設備應以正常安裝方式安裝在牢固的支架上，依序在三個互相垂直的軸上進行測試。<br>受測設備應安裝成重力向量與其正常使用時的重力向量相同。根據計量原理，當重力效應可以忽略時，受測試設備可以任意方向安裝。<br>測試期間不需要通電（開啟電源）。 |
| 整體頻率範圍 | 10 Hz – 150 Hz |
| 整體均方根等級 | 7 $m \cdot s^{-2}$ |
| 加速度頻譜密度等級<br>10 Hz－20 Hz | 1 $m^2 \cdot s^{-3}$ |
| 加速度頻譜密度等級<br>20 Hz－150 Hz | -3 dB / octave |
| 軸數目 | 3 |
| 各軸持續時間 | 2 分鐘 |

| A.5.2 機械衝擊：擾動測試 | |
|---|---|
| 適用標準 | IEC 60068-2-31 (2008-05)。 |
| 測試目的 | 驗證在機械衝擊的條件下能否符合規定。 |
| 測試程序簡述 | 將受測設備以正常使用方式置放於堅固表面上，使其向一底部邊緣傾斜，並自由滑落至測試面上。<br>落下高度是對立邊緣與測試面之間的距離。<br>底面和測試面形成的夾角不得超過 30°。<br>測試期間不需要通電。 |
| 落下高度 | 50 mm |
| 落下次數<br>(於每個底面邊緣) | 1 |

A.6 性能測試(電氣，通則)

A.6.1 無線電波頻率抗擾動測試

| A.6.1.1 輻射線、射頻、電磁場：擾動測試 | |
|---|---|
| 適用標準 | IEC 61000-4-3 (2010-04) |
| 測試目的 | 驗證受測設備在無線射頻電磁場的條件下能否符合規定 |
| 測試程序簡述 | 將受測設備施以具有指定場強度及適用標準定義之場均勻度的電磁場。<br>受測設備應施以調變波場。必要時，頻率掃描應僅在調整射頻信號等級或是切換射頻產生器、放大器及天線時暫停執行。<br>當頻率範圍係以遞增方式掃描時,增幅不得超過先前頻率值的 1 %。<br>振幅調變載波於每個頻率處的駐留時間不得小於受測設備運行及反應所需的時間，並且絕不得小於 0.5 秒。 |
| 頻率範圍 | 80 MHz – 3 GHz |
| 場強度 | 10 V/m |
| 調變 | 80 % AM, 1 kHz, 正弦波 |

| A.6.1.2 傳導射頻場：擾動測試 | |
|---|---|
| 適用標準 | IEC 61000-4-6 (2008-10) |
| 測試目的 | 驗證受測設備施以無線射頻電磁場能否符合規定 |
| 測試程序簡述 | 模擬電磁場影響之射頻電磁電流應以適用標準定義的耦合/去耦合裝置，使其耦合或是射入受測設備的電源埠或輸入/輸出埠列。<br>包含射頻產生器、(去)耦合裝置、衰減器等之測試設備的性能應經過驗證。 |
| 射頻振幅(50 Ω) | 10 V (e.m.f) |
| 頻率範圍 | 0.15 MHz – 80 MHz |
| 調變 | 80 % AM, 1 kHz, 正弦波 |

| A.6.2 靜電放電：擾動測試 | |
|---|---|
| 適用標準 | IEC 61000-4-2 (2008-12) |
| 測試目的 | 驗證受測設備直接暴露在來自鄰近物件或人員的靜電放電能否符合規定 |
| 測試程序簡述 | 測試時應採用適用標準定義的靜電放電產生器(ESD)，並且測試裝置應符合該標準指定的尺寸、材料及條件。<br>測試前，應先驗證產生器之性能。受測設備各個預先選定的放電位置應至少進行10次放電。連續放電的時間間隔應至少1秒。如受測設備不具接地端子,則受測設備應在放電之間以靜電放電產生器充分放電。<br>接觸放電為優先考慮的測試方法。空氣放電的再現性較差，只有在 |

| | | |
|---|---|---|
| | 無法使用接觸放電時才考慮該選項。<br>直接應用：<br>接觸放電模式用於導體表面時，電極應與受測設備接觸。<br>空氣放電模式用於絕緣表面時，電極要靠近受測設備並以火花產生放電。<br>間接應用：<br>放電係以接觸模式施用至安裝在鄰近受測設備的耦合面。 | |
| 測試電壓 | 接觸放電 | 6 kV |
| | 空氣放電 | 8 kV |

| A.6.3 訊號、資料及控制線上的叢訊：擾動測試 | | |
|---|---|---|
| 適用標準 | IEC 61000-4-4 (2012-04) | |
| 測試目的 | 驗證受測設備在叢訊疊加於輸入/輸出及通訊埠的條件下能否符合規定 | |
| 測試程序簡述 | 測試時，應使用適用標準定義的叢訊產生器。<br>在連結受測設備之前，應對叢訊產生器之特性進行驗證。<br>本測試係將受測設備施以電壓突波的叢訊，其中脈波的重複頻率及輸出電壓在50 Ω與1000 Ω的峰值均定義於適用標準。<br>在連結受測設備之前，應對叢訊產生器之特性進行驗證。<br>叢訊的正極與負極都應納入測試。<br>各振幅與極性的測試時間應不少於1分鐘。<br>當叢訊耦合於輸入/輸出埠及通訊線時，應使用參考標準定義的電容耦合鉗。<br>量測期間應連續施加測試脈波。 | |
| 測試電壓 | 振幅(峰值) | 1 kV |
| | 重複頻率 | 5 kHz |

| A.6.4 訊號、資料及控制線上的突波：擾動測試 | |
|---|---|
| 適用標準 | IEC 61000-4-5 (2005-11) |
| 測試目的 | 驗證受測設備在突波疊加於輸入/輸出及通訊埠的條件下能否符合規定 |
| 測試程序簡述 | 測試時，應使用適用標準定義的突波產生器。<br>在連結受測設備之前，應對突波產生器之特性進行驗證。<br>本測試係將受測設備施以突波，其中上升時間、脈波寬度、高/低阻抗負載的輸出電壓/電流之峰值、連續2個脈波間的最小時間間隔，均定義於適用標準。<br>測試應施加至少3次正極突波及3次負極突波。<br>適用的注入網絡與突波耦合的接線類型有關，並且定義於適用標準。 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 量測期間應連續施加測試脈波。 | | |
| 測試電壓 | 非對稱線 | 線對線：0.5 kV | 線對地：1.0 kV |
| | 對稱線 | 線對線：不適用 | 線對地：1.0 kV |
| | 遮蔽輸入/輸出及通訊線 | 線對線：不適用 | 線對地：0.5 kV |

A.7 性能測試(電池供電儀器)

| A.7.1 內部電池低電壓(未連接至電源)：影響性測試 | |
|---|---|
| 適用標準 | 本項測試無參考標準 |
| 測試目的 | 驗證在低電池電壓的條件下受測設備能否符合規定 |
| 測試程序簡述 | 本測試係將受測設備施以指定的低電池電壓一段時間，使溫度足以達到穩定狀態且可執行所需的量測。<br>電池的最高內部阻抗及最低電池電壓位準($U_{bmin}$)應由儀器製造商指定。<br>當以類似工作台試驗之方式使用替代電源模擬電池時，也應針對指定電池類型的內部阻抗進行模擬。<br>替代電源在適用的供應電壓下，應能夠傳送足夠的電流。<br>測試順序如下：<br>— 讓電源在額定操作條件內的電壓下維持穩定，並施以量測及/或負載條件。<br>— 紀錄：<br>(a)界定實際量測條件的資料，包括日期、時間及環境條件。<br>(b)實際電源電壓。<br>— 執行量測並記錄器差及其他相關的性能參數。<br>— 驗證是否符合要求。<br>— 以實際供應電壓分別對$U_{bmin}$及$0.9U_{bmin}$重複上述步驟。<br>— 驗證是否符合要求。<br>— 電池的最高內部阻抗係由儀器製造商指定。 |
| 電壓下限 | 儀器依規格正常運作的最低電壓。 |
| 循環次數 | 每個功能模式至少進行一次測試循環。 |

## 附錄 B：超音波氣量計安全性能及電磁相容性能型式評估測試

### B.1 通則

本附錄規定超音波氣量計之構造、安全性能與電磁相容性能要求及其試驗方法。

### B.2 構造

超音波氣量計由計量單元與安全基準檢測控制單元組成，安全基準檢測控制單元以流量感測器、遮斷閥、壓力感測器、地震感震器、異常狀態判定基準用微電腦主機板及鋰電池等組成。氣量計可外接燃氣洩漏警報器、不完全燃燒警報器等，及接通信介面等。

氣量計設有復原裝置或警訊顯示裝置。其構造圖例如圖 B.1。

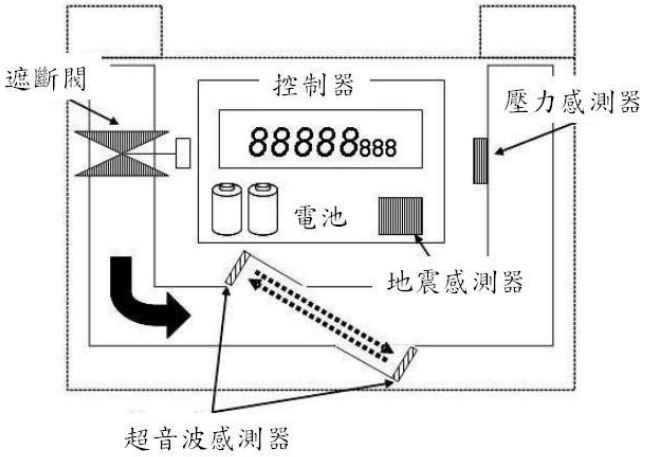



圖 B.1 超音波氣量計構造之參考圖例

### B.3 功能

#### B.3.1 一般性功能

(1)檢測到超過最大流量 2 倍流量時，即時遮斷氣源。

(2)在氣量計內有燃氣流動時，持續檢測到燃氣壓力低於 0.2 kPa 時，即時遮斷氣源。

(3)在氣量計內有燃氣流動時，於氣量計裝設處檢測到 250 gal 地震時，即時遮斷氣源。

(4)氣量計檢測到出口連接之管線、閥類及器具之漏氣時，能顯示洩漏警訊。

B.3.2 安全功能：超音波氣量計之計量單元運轉時，可連續監測燃氣使用狀態，如有異常狀態時，能啟動安全功能，並自動遮斷燃氣且以顯示器示警。其異常狀態包括：

(1)過大燃氣流量。

(2)使用燃氣時間過長。

(3)地震感震器作動。

(4)燃氣壓力過低。

(5)連接之燃氣洩漏警報器等連動。

(6)復原操作時自動檢測到氣量計下游配管系統漏氣狀態。

能連續自動檢測氣量計下游配管系統有無漏氣，並經判定漏氣時以顯示器連續示警，直至無漏氣狀態後始停止顯示。

#### B.3.3 通信功能

超音波氣量計之通信介面連接於氣量計外接通信回路時，具有以下功能：

(1)雙向通信讀表。

(2)單向通信自動通報及告警。

(3)通報燃氣使用狀況。

(4)中心遙控。

B.4 性能

B.4.1 耐水密性：氣量計外殼應由金屬或合成樹脂材質等非金屬構成，且能防止水分滲入。

B.4.2 標示/警示燈性能：標示/警示應以明確方法顯示，且應能明確顯示其動作原因。

B.4.3 遮斷閥動作狀態顯示性能

B.4.3.1 能確認顯示開、閉狀態：氣量計應有顯示遮斷閥開或閉狀態之標示裝置。但因電池電壓下降導致遮斷閥成為閉狀態時不在此限。

B.4.4 接合性能：以螺紋與燃氣管線之接合，應符合第 B.6.4 節之規定。

B.4.5 耐振動性能：成品應能承受在運輸搬運中之振動。

B.4.6 耐壓性能：燃氣通過部分應能承受 15 kPa 之壓力。

B.4.7 氣密性能

B.4.7.1 外部氣密性能：燃氣流通部分應具有氣密性，當承受指定壓力時，其洩漏量應在 0.07 L/h 以下。

B.4.7.2 內部氣密性能：遮斷閥應具氣密性，當承受指定壓力時，其洩漏量應在 0.55 L/h 以下。

B.4.8 耐用壽命

B.4.8.1 氣量計：氣量計應具有承受正常使用之耐用年限。

B.4.8.2 遮斷閥：施加空氣壓力 1.5 kPa (NG 表)或 2.8 kPa (LPG 表)，遮斷閥應能承受反覆操作 500 次(NG 表)或 1000 次(LPG 表)後，仍具有原有功能。

B.4.9 耐引爆性：與燃氣有接觸之帶電部位應具有防爆性。

B.4.10 耐磁場性(適用時)：在正常使用狀態下，流量檢測機能不得受磁場影響。

B.4.11 電源電壓下降適應性：不得因電源電壓下降而產生使用之障礙。

B.4.12 洩漏檢測性能

B.4.12.1 洩漏檢測能力：對氣量計出口燃氣連接部分之洩漏量應具有 0.003 $m^3$/h 以上之檢出機能。

B.4.12.2 洩漏檢出作動能力：當氣量計出口燃氣連接部分之洩漏量達 0.003 $m^3$/h 以上且 30 日內持續流通時，應能自動顯示警示機能。

B.4.12.3 洩漏警報之顯示及還原能力：應具有燃氣內管洩漏警示及還原機能，經特殊工具及設定操作，始可消除警示顯示並還原。具有自動還原機能者，如繼續檢測到微小流量時，不得自動還原。

B.4.13 耐溫度變動性：不得受正常使用環境之溫度變化影響。

B.4.14 耐濕度變動性：不得受正常使用環境之濕度變化影響。

B.4.15 異常流量遮斷性能

B.4.15.1 異常大流量遮斷：在正常使用狀態下，當燃氣器具合併流通氣量為最大流量 2 倍(異

常大流量)時，氣量計應在 2 分鐘內遮斷並顯示警訊。

B.4.15.2 個別最大流量遮斷：在正常使用狀態下，燃氣器具個別流通氣量大於氣量計最大流量時，氣量計應在 2 分鐘內遮斷及顯示警訊。

B.4.15.3 超時使用遮斷：在正常使用狀態下，當持續使用時間(依燃氣器具及燃氣消耗量區分)到達限定時間，氣量計應遮斷並顯示警訊。

B.4.16 遮斷性能

B.4.16.1 地震感震遮斷性能：在正常使用狀態下，當氣量計附近發生重大地震時，應在震度到達 250 gal 前遮斷燃氣及顯示警訊。

B.4.16.2 燃氣壓力下降遮斷性能：在正常使用狀態下，燃氣壓力下降至 0.2 kPa 時，氣量計應遮斷燃氣及顯示警訊。

B.4.16.3 燃氣警報器等連動遮斷性能：在正常使用狀態下，當氣量計連接燃氣警報器等裝置時，警報器可連動氣量計遮斷供氣並顯示警訊。

B.4.16.4 測試遮斷性能：使用特殊工具可實施遮斷測試。

B.4.17 復原動作及復原確認性能：應具有確認復原之功能，且能確實復原。

B.4.18 耐叢訊性能：不得受正常使用狀態下產生之叢訊電壓影響。

B.4.19 耐靜電放電性能：不得受正常使用狀態下產生之靜電放電電壓影響。

B.4.20 耐電磁波性能：不得受在正常使用狀態下產生之電磁波影響。

B.4.21 訊號連接性能：訊號連接線應具有足夠強度及極性識別；經短路再接通後不得發生異常。

B.5 試驗條件：本附錄之試驗方法未特別規定試驗條件時，均依下列條件實施。

B.5.1 試驗室溫度：試驗期間溫度變動在±5 ℃以內，且溫度應保持在 20 ℃ ± 15 ℃之範圍內。

B.5.2 試驗室濕度：相對濕度應在 60% ± 25%之範圍內。

B.5.3 正常使用狀態：氣量計受測時，其入口側及出口側之連接管，原則上各為連接口徑之 8～10 倍長度之直管，如被檢知部分之容積易受內管容積影響者，應以最大內管容積測試。壓力測定口設在氣量計進／出氣口起 2～3 倍進出氣口徑長之位置，壓力測定口之內面應光滑。標準氣量計之安裝位置應視試驗項目，而對應裝在直管之上游或下游。配置參考圖例如圖 B.2 所示。

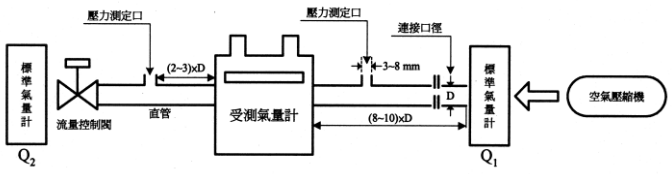



圖 B.2 氣量計測試配置參考圖例

B.5.4 試驗範圍：氣量計本體及其外接回路(不含通信介面)，如圖 B.3 虛線範圍所示。

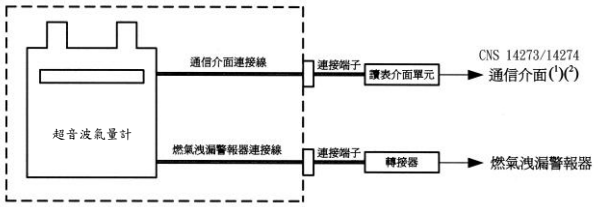



圖 B.3

註 (1)CNS 14273「自動讀表系統使用有線電信網路讀表介面單元」
(2)CNS 14274「自動讀表系統使用無線電信網路讀表介面單元」

B.6 試驗

B.6.1 耐水密性試驗：外殼構造以目視檢查應無顯著瑕疵，並應符合 CNS 14165「電器外殼保護分類等級(IP 碼)」第 14.2.4 節 IPX4 之規定。

B.6.2 標示燈性能試驗

B.6.2.1 以液晶(LCD)顯示者：以游標卡尺等量測所顯示之文字或數字大小，應有 4 mm 以上高度。

具有顯示動作原因者，依製造業者之規格書所記載之標示方法確認。

B.6.3 遮斷閥動作狀態確認試驗：於操作遮斷閥之開及閉動作後，以目視檢查其顯示開及閉之狀態。如僅能顯示一種狀態，則應顯示閉之狀態。

但因電池電壓下降之原因，導致遮斷閥成為閉狀態時不在此限。

B.6.4 與導管連接性能試驗

B.6.4.1 螺紋接合：以 CNS 12753「推拔管螺紋量規」檢查，其螺紋應符合 CNS 495「推拔管螺紋」之規定。

B.6.5 耐振動性能試驗：以出貨包裝狀態固定於振動試驗機，用每分鐘 600 次，全振幅 5 mm，實施上下、前後、左右三方向各 20 分鐘之振動後，再實施第 B.6.7 節氣密試驗及第 B.6.19 節復原動作及復原確認試驗，確認無異常現象。

B.6.6 耐壓試驗：將出口側予以封閉，由入口側持續導入 15 kPa 之空氣 1 分鐘，以目視檢查，不得有龜裂、破損或明顯變形等異狀。

B.6.7 氣密試驗

B.6.7.1 外部氣密試驗：將出口側封閉，由入口側持續導入 10 kPa 之空氣 1 分鐘，其洩漏量應在 0.07 L/h 以下。

B.6.7.2 內部氣密試驗：依圖 B.2 所示，以遮斷閥在閉狀態下動作，由入口側分別導入 0.5 kPa 及 4.2 kPa 之空氣，以流量計量測洩漏量($Q$)並換算為標準狀態(0℃，101.325 kPa)之洩漏量($Q_0$)，確認均在 0.55 L/h 以下。

$$Q_0 = Q \times \frac{273.15}{273.15 + \mathrm{t}} \times \frac{\mathrm{B} + \mathrm{P}}{101.325}$$

其中 $Q_0$：標準狀態(0℃，101.325 kPa)之洩漏量(L/h)

t：試驗室溫度(℃)

B：試驗室大氣壓(kPa)

P：施加之錶壓(kPa)

B.6.8 耐久壽命性能試驗

B.6.8.1 使用最大流量之耐久性能試驗：使用空氣，以氣量計最大流量運轉，在 100 天內以連續或斷續方式，累積 2000 小時對應之體積量。完成後再實施第 B.6.14 節洩漏檢測性能試驗，確認符合規定。

B.6.8.2 電氣組件之耐久性能試驗：以溫濕度變化試驗裝置，實施每次 24 小時之 10 個溫濕度循環後，在大氣中放置 2 小時，再實施第 B.6.18.4 節測試遮斷試驗及第 B.6.19 節復原動作及復原確認試驗，確認各項功能正常。

但在第 1 至 9 個循環中之任意 5 個循環應包含低溫(即含低溫之 24 小時循環)，其餘 4 個循環及最後循環不得在低溫狀態下實施(即不含低溫之 24 小時循環)。

B.6.8.2.1 含低溫之 24 小時循環(參考圖 B.4.1)

(1)將試驗裝置之溫度調整為 25 ℃ ± 2 ℃，相對濕度調整為 93% ± 3%。

(2)在 1.5 至 2.5 小時內將試驗裝置之溫度連續升高到 50 ℃ ± 2 ℃為止，期間相對濕度維持在 93% ± 3%。

(3)維持溫度 50 ℃ ± 2 ℃，相對濕度 93% ± 3%，直到循環開始後的 5.5 小時為止。

(4)在 1.5 至 2.5 小時內將溫度降低至 25 ℃ ± 2 ℃為止，期間相對濕度維持在 80% 至 96%。

(5)循環開始經過 8 小時後，將溫度在 1.5 至 2.5 小時內連續升高至 50 ℃ ± 2 ℃並使其穩定，期間相對濕度維持在 93% ± 3%。

(6)維持溫度 50 ℃ ± 2 ℃，相對濕度 93% ± 3%，直到循環開始後的 13.5 小時為止。

(7)在 1.5 至 2.5 小時內將溫度降低至 25 ℃ ± 2 ℃為止，期間相對濕度維持在 80% 至 96%。

(8)在 1.5 至 2.5 小時內維持溫度 25 ℃ ± 2 ℃，相對濕度 93% ± 3%。

(9)循環開始經過 17.5 小時後，將溫度降低，並在循環開始後 18 小時以前降低至-5 ℃ ± 2 ℃。

(10)循環開始經過 18 小時後，將溫度在-5 ℃ ± 2 ℃維持 3 小時，期間不控制相對濕度。

(11)循環開始經過 21 小時後，開始升溫，並在循環開始後 22.5 小時以前升高至 25 ℃ ± 2 ℃。

(12)溫度維持 25 ℃ ± 2 ℃，直到 24 小時循環終了為止，期間相對濕度維持在 93% ± 3%。

B.6.8.2.2 不含低溫之 24 小時循環(參考圖 B.4.2)

(1)將試驗裝置之溫度調整為 25 ℃ ± 2 ℃，相對濕度調整為 93% ± 3%。

(2)在 1.5 至 2.5 小時內將試驗裝置之溫度連續升高到 50 ℃ ± 2 ℃為止，期間相對濕度維持在 93% ± 3%。

(3)維持溫度 50 ℃ ± 2 ℃，相對濕度 93% ± 3%，直到循環開始後的 5.5 小時為止。

(4)在 1.5 至 2.5 小時內將溫度降低至 25 ℃ ± 2 ℃為止，期間相對濕度維持在 80%

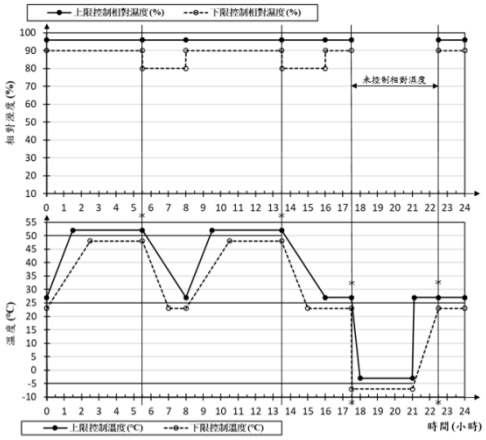
至 96%。

(5)循環開始經過 8 小時後，將溫度在 1.5 至 2.5 小時內連續升高至 50 ℃ ± 2 ℃並使其穩定，期間相對濕度維持在 93% ± 3%。

(6)維持溫度 50 ℃ ± 2 ℃，相對濕度 93% ± 3%，直到循環開始後的 13.5 小時為止。

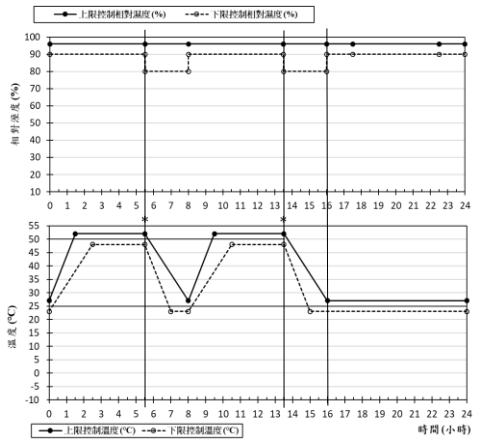
(7)在 1.5 至 2.5 小時內將溫度降低至 25 ℃ ± 2 ℃為止，期間相對濕度維持在 80% 至 96%。

(8)溫度維持 25 ℃ ± 2 ℃，直到 24 小時循環終了為止，期間相對濕度維持在 93% ± 3%。




*：表示在此點容許的誤差為±5 分鐘

圖 B.4.1 含低溫之 24 小時循環




*：表示在此點容許的誤差為±5 分鐘

圖 B.4.2 不含低溫之 24 小時循環

B.6.9 反覆操作耐久性試驗

B.6.9.1 無燃氣警報器等之連接線構造：依圖 B.2 所示，由入口側導入空氣壓力 1.5 kPa，實施第 B.6.18.4 節測試遮斷試驗 500 次後，確認遮斷閥確實具有遮斷及復原功能。

B.6.9.2 有燃氣警報器等之連接線構造：依圖 B.2 所示，由入口側導入 1.5 kPa 空氣，實施第 B.6.18.3 節燃氣警報器等連動遮斷試驗及第 B.6.18.4 節測試遮斷試驗 500 次後(其中

最少有一次，以與燃氣警報器等連動遮斷方式實施遮斷及復原安全確認動作，確認其連接功能，該復原操作時應在有差壓狀態下實施)，確認遮斷閥確實具有遮斷及復原功能。

B.6.10 耐引爆試驗：將氣量計放置於耐引爆試驗器內，注入氫氣濃度 19%以上，23%以下之混合氣體，將氣量計以通電作動狀態下保持 1 小時後，實施第 B.6.18.3 節燃氣警報器等連動遮斷試驗，或第 B.6.18.4 節測試遮斷試驗，確認無引爆情形。

B.6.11 電磁耐受性及電磁干擾試驗：電磁耐受性試驗應依 CNS 14675「資訊技術設備－電磁免疫力特性－限制值與量測方法」之規定，且試驗結果應符合該標準之性能判定準則 A 之規定，電磁干擾試驗則依 CNS 13438「資訊技術設備－射頻擾動特性－限制值與量測方法」之規定。

B.6.12 流量檢測單元之耐磁場試驗(適用時)：以表面磁力線密度 0.3 T (Tesla)之永久磁鐵，密著於流量檢測部位之磁力感應簧片開關(Lead-switch)感應器等上蓋位置之最短距離時，確認磁力感應簧片開關感應器等接點不成為閉合狀態。

B.6.13 電源電壓下降適應性試驗：依第 B.6.11 節實施電磁耐受性試驗合格，再實施第 B.6.18.4 節測試遮斷試驗及第 B.6.19 節復原動作及復原確認試驗，確認功能正常後，將規定電壓調降，確認有該項之顯示或有遮斷動作。

B.6.14 洩漏檢測性能試驗

B.6.14.1 洩漏檢測能力(啟動流量)試驗：依圖 B.2 所示，保持氣量計之出口側壓力為 1.5 kPa (NG 表)或 2.8 kPa (LPG 表)，將燃氣流量由零起，緩慢增加至 0.003 $m^3$/h 時，可由輸出脈波訊號或機械性動作檢測出燃氣洩漏。

B.6.14.2 洩漏檢出作動試驗：依圖 B.2 所示，保持氣量計之出口側壓力為 1.5 kPa (NG 表)或 2.8 kPa (LPG 表)，氣量計持續流通 0.003 $m^3$/h 以上流量時，確認在製造商設定日期(最長 30 日)後能自動顯示警訊。

具有通信機能者，確認在通信上確實執行警訊顯示。

B.6.14.3 洩漏警訊還原試驗：實施第 B.6.14.2 節洩漏檢出作動試驗後，使用特殊工具(由超音波氣量計製造業者提供)可消除警訊。

具有自動消除警訊機能者，於實施第 B.6.14.2 節洩漏檢出作動試驗後，將出口側之燃氣流量調整為零，氣量計應在 1 小時以內持續顯示警訊，並在 1 至 2 小時內消除警訊。

B.6.15 環境溫度適應性試驗

B.6.15.1 低溫適應性試驗：將氣量計置於溫度-5 ℃之試驗裝置內，並維持 1 小時後，在其溫度狀態下，實施第 B.6.18.3 節燃氣警報器等連動遮斷試驗或第 B.6.18.4 節測試遮斷試驗後，再實施第 B.6.19 節復原動作及復原確認試驗，確認遮斷及警報功能正常。

具有通信機能者，確認其通信動作確實執行。

B.6.15.2 高溫適應性試驗：將氣量計置於溫度 55 ℃及相對濕度 40 % ± 10 %之試驗裝置內，並維持 1 小時後，在其溫度、濕度狀態下，實施第 B.6.18.3 節燃氣警報器等連動遮斷試驗或第 B.6.18.4 節測試遮斷試驗後，再實施第 B.6.19 節復原動作及復原確認試驗，確認遮斷及警報功能正常。

具有通信機能者，應確認其通信動作確實執行。

B.6.16 濕度適應性試驗：將氣量計置於溫度 40 ℃及相對濕度 90%以上之試驗裝置內，並維持 1 小時後，在其狀態下，實施第 B.6.18.3 節燃氣警報器等連動遮斷試驗或第 B.6.18.4 節測試遮斷試驗後，再實施第 B.6.19 節復原動作及復原確認試驗，確認遮斷及警報功能正常。

具有通信機能者，應確認其通信動作確實執行。

B.6.17 異常流量遮斷性能試驗

B.6.17.1 異常大流量遮斷試驗：依圖 B.2 所示，在正常使用狀態下，氣量計流通最大流量 2 倍流量(異常大流量)時，確認在 2 分鐘以內會遮斷及顯示警訊。

具有通信機能者，應確認其通信動作確實執行。

B.6.17.2 個別最大流量遮斷試驗

(1)依圖 B.2 所示，在正常使用狀態下，使氣量計流通最大流量 2 倍之 5%流量，並在 2.5 kPa 壓力下通過 2 分鐘以上後，依氣量計業者規範書所示個別最大流量之倍率流量予以急速增量通過時，確認遮斷閥在 2 分鐘以內遮斷及顯示警訊。但以個別最大流量之 0.9 倍流量，在 2.5 kPa 壓力下以急速增量通過後，在 5 分鐘以內，不得遮斷及顯示警訊。

(2)在本項試驗中，試驗用流量超過該氣量計之異常大流量時，前項試驗方法之 5%可改為 1%，同時 2 分鐘可改為 5 分鐘。

B.6.17.3 超時使用遮斷試驗：依圖 B.2 所示，在正常使用狀態下，依氣量計業者規範書記載之燃氣消耗量區分對應之流量（2.5 kPa 之壓力狀態），擇中、大流各一流量點持續流通時，在規定之遮斷時間內，確認遮斷閥確實遮斷且顯示警訊。

B.6.18 遮斷機能試驗

B.6.18.1 地震感震遮斷試驗

(1)在正常使用狀態下，調整氣量計入口側之壓力為 1.5 kPa (NG 表)或 2.8 kPa (LPG 表)，依表 B.1 所規定之試驗流量流通，並以振動試驗機對氣量計之全方位施加水平振動，其週期範圍自 0.3 秒起至 0.7 秒，加速度自 9 gal 起，以每秒 11 gal 之比率增加，在到達 250 gal 過程中，氣量計地震檢測單元應確實檢出，並使遮斷閥確實遮斷且顯示警訊。

(2)本項試驗分別在水平之 X 方向、Y 方向，以週期 0.3 秒(+)、0.5 秒及 0.7 秒(−)進行。

表 B.1

| 最大流量 | 試驗流量 |
|---|---|
| 6 $m^3/h$ 以下 | 0.06 $m^3/h$ |
| 超過 6 $m^3/h$ | 0.09 $m^3/h$ |

B.6.18.2 燃氣壓力下降遮斷試驗：依圖 B.2 所示，在正常使用狀態下，調整入口側之空氣壓力為 1.5 kPa (NG 表)或 2.8 kPa (LPG 表)，依表 B.1 規定之試驗流量流通，將壓力緩慢下降，至 0.4 kPa～0.2 kPa 之間，遮斷閥能確實遮斷且顯示警訊。

B.6.18.3 燃氣警報器等連動遮斷試驗：在正常使用狀態下，依氣體燃料事業者所指定之燃氣警報器等與氣量計連接時，氣量計收到由燃氣警報器傳來之訊號起持續 2 分鐘以內，遮斷閥能確實遮斷且顯示警訊。

具有通信機能者，應確認其通信動作確實執行。

B.6.18.4 測試遮斷試驗：在正常使用狀態下，使用特殊工具對氣量計實施遮斷操作時，可使遮斷閥確實遮斷。

B.6.19 復原動作及復原確認試驗

B.6.19.1 復原動作試驗：依圖 B.2 所示，對氣量計入口側導入空氣壓力 1.5 kPa (NG 表)或 2.8 kPa (LPG 表)，依表 B.1 所示之試驗流量予以持續流通，將遮斷閥關閉後，實施復原操作，應 3 分鐘以內遮斷。

B.6.19.2 復原確認試驗：依圖 B.2 所示，在遮斷閥下游側無洩漏狀態下，使遮斷保持開時，在氣量計入口側導入空氣壓力 1.5 kPa (NG 表)或 2.8 kPa (LPG 表)，將遮斷閥與氣源關閉，實施復原操作，俟氣量計顯示自我檢測完成訊息後，在氣量計入口側再導入空氣壓力 1.5 kPa (NG 表)或 2.8 kPa (LPG 表)，遮斷閥能維持開啟狀態。

註記：以壓力檢測方式之氣量計，在實施第 B.6.19.1 節復原動作試驗及第 B.6.19.2 節復原確認試驗時，受測氣量計出口側容積應定在 0.02 $m^3$ 以下。

B.6.20 耐叢訊試驗：依 CNS 14676-4「電磁相容－測試與量測技術－第 4 部：電性快速暫態/叢訊的抗擾度測試」試驗合格後，再實施第 B.6.18.4 節測試遮斷試驗及第 B.6.19 節復原動作及復原確認試驗，確認各項動作正常不受影響。

具有通信機能者，應確認其通信動作確實執行。

B.6.21 耐靜電放電試驗：依 CNS 14676-2 「電磁相容－測試與量測技術－第 2 部：靜電放電抗擾度測試」試驗合格後，再實施第 B.6.18.4 節測試遮斷試驗及第 B.6.19 節復原動作及復原確認試驗，確認各項動作正常。

具有通信機能者，應確認其通信動作確實執行。

B.6.22 耐電磁波試驗

(1)依 CNS 14676-3「電磁相容－測試與量測技術－第 3 部：輻射、射頻與電磁場抗擾度測試」試驗合格後，再實施第 B.6.18.4 節測試遮斷試驗及第 B.6.19 節復原動作及復原確認試驗，確認各項動作正常。

具有通信機能者，應確認其通信動作確實執行。

(2)試驗條件：通訊及外部警訊線以 3 m 長度放長狀態，而氣量計本體與送信天線間距為 1 m 之配置。確認在氣量計本體前面之電場強度為 3 V/m，而將頻率掃瞄增分變化方式，及其增分不可超過基本頻率 1%〔指各階段頻率，較前階段頻率乘 1.01（以 1%階段規範時）以下值〕，在此狀態下，自 26 MHz 起至 1 GHz 為止，進行掃瞄，確認通信或顯示正常。然後不投入電場強度狀態下，實施第 B.6.18.4 節測試遮斷試驗及第 B.6.19 節復原動作及復原確認試驗後，確認各項動作正常。

B.6.23 訊號連接性能試驗

(1)引接線極性確認

引接線具有極性者，應可識別其極性。

(2)引接線強度確認

對引接線在引出面垂直方向加 30 N 力量 15 秒鐘後，以目視檢查，確認無異常，實施第 B.6.18.4 節測試遮斷試驗及第 B.6.19 節復原動作及復原確認試驗後，確認各項動作正常。

具有通信機能者，須確認其通信動作確實執行。

(3)引接線短路試驗

將引接線搭接成短路及恢復正常後，實施第 B.6.18.4 節測試遮斷試驗及第 B.6.19 節復原動作及復原確認試驗，確認各項動作正常。

具有通信機能者，須確認其通信動作確實執行。

## 附錄 C：氣量計家族之型式評估(強制性)

### C.1 概述

本附錄說明型式評估權責機構對申請評估的一組氣量計判定是否屬於同一家族所採用的準則；測試僅會針對已選定尺寸的氣量計樣本進行。

### C.2 定義

氣量計家族是由一組不同尺寸及/或不同流率的氣量計構成，其中所有的氣量計應具有以下的特性：

(1)同一製造商。

(2)與氣體接觸的部件具有幾何相似性。

(3)相同的量測原理。

(4)相同的準確度等級。

(5)相同的溫度範圍。

(6)不同尺寸的氣量計具有相同的電子裝置。

(7)設計及組件組裝具有相似的標準。

(8)對氣量計性能有關鍵影響之組件採用相同的計量軟體程序(適用時)及相同的材料。

(9)不同尺寸的氣量計都有相同的安裝要求。

(10)約略相同的 $Q_{max}/Q_{min}$ 及 $Q_{max}/Q_t$ 比值。(各流量應符合第 3.2 節表 1 之規定)

### C.3 氣量計的選擇

在考慮氣量計家族該採用何種尺寸進行測試時，應遵循以下述規則：

(1)型式評估權責機構應說明特定氣量計尺寸納入或排除測試的理由。

(2)家族中最小尺寸的氣量計應進行測試。

(3)家族中具有最極端操作參數(例如，最大流率範圍等)的氣量計應考慮納入測試。

(4)可行時，應對家族中最大尺寸的氣量計進行測試。如未對最大尺寸的氣量計進行測試時，則最大流量超過受測最大尺寸氣量計 2 倍最大流量的氣量計不應視為該家族的一部分。

(5)如氣量計的量測換能器中無動件，則應選擇最小尺寸的氣量計施以耐久性測試。

(6)所有攸關影響量的測試應以家族中某一固定尺寸的氣量計進行。

(7)圖 C.1 中以底線標示的氣量計家族成員應考慮做為用於測試之氣量計(每一橫列代表一氣量計家族，1 代表最小尺寸的氣量計)。

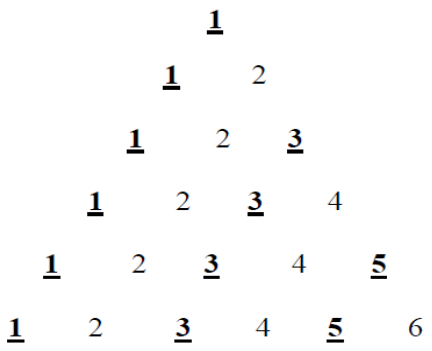



圖 C.1 氣量計家族金字塔

## 附錄 D：流動擾動測試（強制性）

D.1　通則

D.1.1 本附錄中所規定的測試，應使用大氣壓力下的空氣，並在流率測試點約 0.21 $Q_{max}$、0.46 $Q_{max}$ 以及 $Q_{max}$ 進行。

D.1.2 若同一類型之氣量計在不同管路尺寸下皆有相似的設計，則只需要對氣量計系列中狀況最不理想的尺寸所對應之氣量計進行全部的測試即可。

若必要時，可對其他尺寸之氣量計進行測試。

D.2　緩和流動擾動

D.2.1 流動擾動測試的執行，應先根據製造商的說明來安裝氣量計，並於氣量計上游安裝表 D.1 所列出之適用的管路配置。

D.2.2 表 D.1 中其他的測試條件在所有環境（包含居家和非居家環境）皆適用。

D.2.3 在進行 D.2.1 提及的每個測試項目時，器差曲線的偏移應符合 3.13.1 規定的要求。

D.2.4 若需要採用指定的最小上游直管長度 $L_{min}$ 以符合 D.2.3 的要求，則應在測試時，採用該最小長度 $L_{min}$ 的直管，並且應於型式認可證書中明確指出該長度之數值。

D.2.5 就超音波流量計而言，即使再加入 10D 直管路於最小上游直管長度 $L_{min}$ 之後進行 D.2.1 之中的每項測試，也應符合 3.13.1 規定的要求。

表 D.1 用於流動擾動測試之管路配置

| 測試 | | 測試條件 | 說明 |
|---|---|---|---|
| a |  | 參考條件 | 至少 10D 直管 |
| b |  | 單 $90^0$ 彎管 | 彎肘半徑：1.5D |
| c |  | 立體雙彎管 | 右旋；彎肘半徑：1.5D |
| d | | 立體雙彎管 | 左旋；彎肘半徑：1.5D |