

# CT3151-DP 智慧型差壓傳送器

## 操作說明書



拓堡科技有限公司

## 前言

非常感謝貴公司購買我公司的 CT3151/CT200-X 系列智慧型壓力傳送器。本說明書對儀錶可實現的各項功能、接線方法、設置方法、操作方法、故障處理方法進行了詳盡的介紹。在儀錶投入運行之前，需詳細閱讀本說明書，正確掌握使用方法後再進行具體操作，避免由於錯誤操作造成的不必要的損失。





- ◆ 使用儀錶之前，請仔細閱讀本說明書。在充分理解的前提下，才能對儀錶進行安裝、操作和維護。錯誤的安裝或操作會導致儀錶損壞或人身傷害。
- ◆ 本公司向用戶承諾，本儀錶供貨時所應提供的硬體、附件在材質和製造工藝上都不存在任何缺陷。
- ◆ 為遵循可持續發展的原則，本公司保留在事先不告知的情況下，對本說明書中所描述的各项性能參數進行修改的權利。保留在事先不告知的情況下，修訂或廢止本說明書的權利。當儀錶某些性能參數的修改可能導致嚴重事故時，本公司必定預先告知用戶。對改進後的儀錶，本公司將有新版的使用說明書或改進說明。若本說明書中的描述與實物存在偏差，請以實物為準。
- ◆ 嚴禁對儀錶進行任何改造！由於擅自改造本產品所造成的事故，本公司概不負責。

## 1. 文檔信息







### 1.1 文檔功能

文檔中包含設備生命週期不同階段所需要的所有資訊：從產品標識、到貨驗收和儲存至安裝、電氣連接和調試，以及故障排除、維護和廢棄。

### 1.2 圖示

圖示	說明
 危險	危險！ 危險狀況警示圖示。 疏忽將導致人員嚴重或致命傷害。
 警告	警告！ 危險狀況警示圖示。 疏忽將導致人員嚴重或致命傷害。
 小心	小心！ 危險狀況警示圖示。 疏忽將導致人員嚴重或致命傷害。
 注意	注意！ 操作和其他影響提示資訊圖示。 不會導致人員傷害。

### 1.3 電氣圖示

圖示	說明	圖示	說明
	直流電		交流電
	直流電和交流電		接地連接 操作員預設此接地端已經通過 接地系統可靠接地。
	保護性接地連接進行後續電氣 連接前，必須確保此接線端已 經安全可靠地接地		等電勢連接 必須連接至工廠接地系統中： 使用等電勢連接線或採用星形 接地系統連接，取決於國家標 准或公司規範。

## 2. 基本安全指南

### 2.1 人員要求

進行安裝、調試、診斷和維護操作的人員必須符合下列要求：

- ◆ 經培訓的合格專業人員必須具有執行特定操作和任務的資質
- ◆ 經工廠廠方 / 操作員授權
- ◆ 熟悉聯盟 / 國家法規
- ◆ 開始操作前，專業人員必須事先閱讀並理解本《操作說明》、補充文檔資料和證書（拒絕於應用）中的指南要求
- ◆ 遵守操作指南和基本條件要求

操作人員必須符合下列要求：

- ◆ 遵守本《操作說明》中的指南要求

### 2.2 錯誤說明

由於不恰當使用，或用於非指定用途而導致的設備損壞，製造商不承擔任何責任。核實測量條件：

測量特殊流體和清潔流體時，本公司十分樂意幫助您核實接液部件材質的耐腐蝕性，但對此不做任何擔保和承擔任何責任。

### 2.3 工作場所安全

操作設備時：

- ◆ 遵守聯盟 / 國家法規，人員穿戴防護裝置。
- ◆ 設備接線前，關閉電源。

### 2.4 操作安全

存在人員受傷風險！

- ▲ 僅在正確技術條件和保證安全條件下操作設備。
- ▲ 操作員有責任確保在無干擾條件下操作設備。

改裝設備

禁止進行未經授權的設備改動，可能導致不可預見的危險：

- ▲ 如需改動，請諮詢本公司當地銷售中心。

修理

- ▲ 應確保操作安全性和可靠性。
- ▲ 僅進行明確允許的設備：
- ▲ 僅使用本公司原裝備件和附件。

## 2.5 危險區

設備在危險區中使用時，應採取措施消除人員或設備危險（例如：防爆保護、壓力容器安全）：

- ◆ 參考銘牌，檢查並確認所訂購的設備是否允許在危險區中使用。
- ◆ 遵守補充文檔資料中的各項規定，補充文檔屬於《操作手冊》的組成部分。

## 2.6 產品安全

測量設備基於工程實踐經驗設計，符合最先進、最嚴格的安全要求。通過出廠測試，可以安全使用。測量設備滿足常規安全要求和法律要求。同時還符合設備 EC 一致性聲明中的 EC 準則的要求。

## 2.7 功能安全（可選）

在具有整體安全性要求的應用場合中使用設備時，必須完全遵守《使用說明》的要求。

# 3. 產品性能描述

## 3.1 特點

### （1）高準確度

差壓（流量）傳送器在 0.1~40000kPa 的測量範圍內，可進行高準確度測量。標準校驗量程精度： $\pm 0.1\%$ 。正負零點遷移，無需進行線性度調整。

### （2）優異的環境適應性

智慧靜壓補償和溫度補償，保護傳送器不收溫度、靜壓與過壓的影響，將現場的綜合測量誤差控制到最小。

### （3）靈活的量程壓縮

- ◆ 微量程（0 ~ 6kPa）量程比：40:1
- ◆ 中量程量程比：100:1
- ◆ 最大量程比：200:1

### （4）優異的操作性和使用便利性

- ◆ 備有 5 位帶背光 LCD 數字顯示器
- ◆ 多種顯示功能（Pa、kPa、MPa、%、psi）
- ◆ 內置三按鍵快捷操作就地調整功能
- ◆ 備有各種抗腐蝕材料
- ◆ 全面自診斷功能

## 3.2 規格

- ◆ 被測流體：液體、氣體、蒸汽
- ◆ 輸出信號：DC4~20mA+HART 協議
- ◆ 容許負載電阻：0~600Ω（DC 24V 時）

注：與手持通信器進行通訊時，需要標準（250Ω）的負載電阻。

- ◆ 電 源：

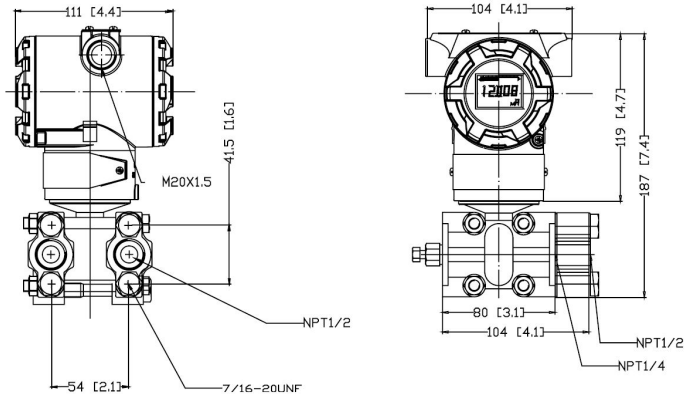
一般用途	DC10.5~45V
本安防爆	DC10.5~26V

- ◆ 通信線路條件：線路長度：最長 2km  
 (0.75~1.25mm<sup>2</sup> 控制儀錶用電纜，超過 1km 時使用雙絞電纜)  
 負載電阻：250~600Ω  
 (DC 24V, 包含電纜電阻)  
 負載電容：0.55mF 以下  
 負載電感：3.3mH 以下 動力線の間隔：  
 15cm 以上  
 (請避免平行配線)
- ◆ 飽和電流：上限 20.8mA  
 下限 3.8mA
- ◆ 報警電流：上限 22.8mA  
 下限 3.6mA  
 (模式可設置)
- ◆ 調整功能：零點、滿量程點可從通過外殼頂部三按鍵進行帶就地調整或者可利用組態軟體進行遠端調整
- ◆ 零點遷移：可在最大量程的 -20%到 +20%的範圍內遷移
- ◆ 輸出方式：線性輸出  
 平方根輸出  
 (可通過組態軟體進行遠端調整)
- ◆ 環境溫度：-40~+85°C  
 (充灌氟油時：-10~+60°C)
- ◆ 貯存溫度：-40~+90°C
- ◆ 耐候性：DIN40040GPC
- ◆ EMC適用標準：EN1326-1：2006
- ◆ 平方根輸出精度：

輸出	精度
≥ 50%	同參考精度
50% ~ 下降點	參考精度 × 50 平方根輸出 (%)

- ◆ 電源影響：±0.005% /1V
- ◆ 安裝位置影響：與膜片面平行方向的安裝位置變化不會造成零漂影響，若安裝位置與膜片面超過 90°的變化，在 0.4KPa 範圍內的零漂可通過調零校正。
- ◆ 響應時間：90ms
- ◆ 阻尼：時間常數可在 0~99.9 秒內調整
- ◆ 濾波常數：可在 0~160uA 內調整
- ◆ 自穩系數：可在 0~2% 內調整

### 3.3 尺寸圖



## 4. 安裝

### 4.1 常規安裝指南

- ◆ 安裝可能導致測量值偏差。例如：在空容器中測量時，顯示的測量值並非為 0。此時可通過本地三按鍵，或通過遠端操作可以進行零點遷移校正。
- ◆ 取壓管的常規安裝要求請參考 DIN 19210 標準“流體測量方式；流量測量設備的差壓管道”，或相關國家或國際標準。

無需中斷過程，使用三閥組或五閥組即可簡便的進行儀錶調試、安裝和維護。

- ◆ 在戶外安裝取壓管時，應採取充足的防凍保護措施，例如：進行管道伴熱。
- ◆ 取壓管路的傾斜安裝角度應至少為 10%。
- ◆ 請勿使用堅硬或尖銳物品清潔或接觸隔膜密封圈。
- ◆ 外殼的最大旋轉角度為 380°，確保現場顯示單元具有最佳可讀性。
- ◆ 現場顯示幕可以 90°旋轉。
- ◆ 本公司提供儀錶的柱式或式安裝支架。

### 4.2 安裝位置

傳送器在工藝管道上的正確的安裝位置，與被測介質有關。為了獲得最佳的安裝，應注意考慮下面的情況：

- ◆ 防止傳送器與腐蝕性或過熱的被測介質相接觸。
- ◆ 要防止渣滓在導壓管內沉積。
- ◆ 導壓管要盡可能短一些。
- ◆ 兩邊導壓管內的液柱壓頭應保持平衡。
- ◆ 導壓管應安裝在溫度梯度和溫度波動小的地方。
- ◆ 防止引壓管內結晶或低溫結冰。

### 4.3 危險場所的安裝

危險場所必須使用智慧防爆型傳送器，智慧防爆型傳送器是智慧傳送器的延伸產品，

工作原理及基本結構與智慧傳感器相同。

智慧防爆型傳感器有本質安全型和隔爆型兩種。隔爆型和本質安全型儀錶符合 GB3836.1-2000《爆炸性環境用防爆電氣設備通用要求》的規定。

智慧傳感器隔爆型的殼體內部能夠承受發生爆炸，內部發生爆炸並不引起外部規定的爆炸性混合物爆炸，其標誌為 **d** 符合 GB3836.2-2000《爆炸性環境用防爆電氣設備隔爆型電氣設備“d”》的規定，防爆等級為 ExdIICT6。

智能 - 傳感器本安型：指電路系統，在正常工作或規定的故障狀態下產生的點火花和熱效應均不能點燃規定的爆炸性混合物，其標誌為 **ia** 符合 GB3836.4-2000《爆炸性氣體環境用電氣設備本質安全型“i”》的規定，防爆等級為 ExiaIICT6。傳感器與裝在控制室裡的關聯設備安全柵配套使用組成本質安全型防爆系統。

#### 4.4 使用防爆傳感器用戶應注意事項

智慧傳感器防爆型產品，經國家級儀器儀錶防爆安全監督檢驗站（NEPSI）檢驗，符合 GB3836.1-2000，GB3836.2-2000 及 GB3836.4-2000 標準規定的要求，產品防爆標誌為 ExdIICT6（不含乙炔）、ExiaIICT6；使用者在使用產品時應注意下列事項：

- ◆ 傳感器外殼用戶在使用時應可靠接地；
- ◆ 防爆型產品的使用環境溫度範圍為  $-20^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ ；
- ◆ 隔爆型產品在現場使用，維護時必須遵守“斷電源後開蓋”的原則；
- ◆ 本安型產品在現場安裝使用時，必須與防爆檢驗機構認定的安全柵 LB987S、MTL787S、E787 等配接，才能構成本安防爆系統，欲與其他型號安全柵配接，必須取得

防

爆檢驗機構的認可；

◆ 傳感器與安全柵本安端之間的連接電纜為二芯遮罩電纜（電纜必須有電纜護套）。芯線截面積  $\geq 0.5\text{mm}^2$ ，其遮罩層在安全場所單端接地並與產品外殼絕緣；電纜佈線應盡可能排除電磁干擾的影響，並使電纜分佈參數控制在  $0.06\mu\text{F}/1\text{mH}$  以內。

- ◆ 安全柵須裝在安全場所，其安裝、使用、維護必須遵守安全柵使用說明書。
- ◆ 使用者不得自行隨意更換產品的電氣元件及系統配接狀態。
- ◆ 產品的安裝、使用和維護應同時遵守產品使用說明書，

GB3806.15-2000“爆炸性氣體環境用電氣設備第 15 部分：危險場所電氣安裝（煤礦 除處）”及 GB50058-1992“爆炸和火災危險環境電力裝置設計規範”的有關規定。

- ◆ 隔爆型產品的引入電纜應符合  $\varphi 8 \sim \varphi 8.5\text{mm}$ ，現場使用應擰緊壓緊螺母，使密封圈 緊緊抱住電纜。
- ◆ 產品有冗餘入口，必須用我公司提供的堵頭堵密。

#### 4.6 測量方式

- ◆ 液體測量：

測量液體流量時，取壓口應開在流程管道的側面，以避免渣滓的沉澱。同時傳感器要安裝在取壓口的旁邊或下面，以便氣泡排入流程管道之內。

- ◆ 氣體測量：

測量氣體流量時，取壓口應開在流程管道的頂端或側面。並且傳感器應裝在流程管道的旁邊或上面，以便積聚的液體容易流入流程管道之中。

- ◆ 蒸汽測量：

測量蒸汽流量時，取壓口開在流程管道的側面，並且傳感器安裝在取壓口的下面，以便冷凝液能充滿在導壓管裡。應當注意：在測量蒸汽或其它高溫介質時，其溫度不應超過傳感器的使用極限溫度。被測量介質為蒸汽時，導壓管中要充滿水，以防止蒸汽直接和傳感器



接觸，因為傳送器工作時，其容積變化量是微不足道的，所以不需要安裝冷凝罐。

**注意：**使用壓力容室裝有泄放閥的傳送器，取壓口要開在流程管道的側面。被測介質為液體時，傳送器的泄放閥應裝在上面，以便排出滲在被測介質的氣體。被測介質為氣體時，傳送器的泄放閥應裝在下面，以便排放積聚的液體。

## 5. 連接

### 5.1 連接設備

警告

存在電擊風險！

工作電壓高於 35VDC 時：接線端子上帶危險電壓。

▲在潮濕環境中，請勿打開帶電儀錶的外殼蓋。警告

連接錯誤會導致電器安全性受限！

▲存在電擊 / 或在危險區中爆炸的風險！

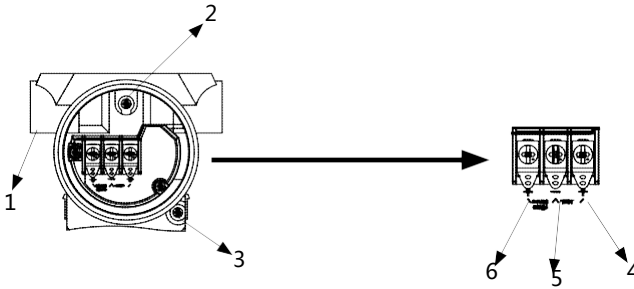
▲在危險區中使用測量設備時，必須遵守相關國家標準和法規，以及《安全指南》或《安裝 / 控制圖示》進行安裝。

▲內置過電壓保護單元的設備必須接地。

▲帶極性反接、射頻干擾 (HF)、過電壓峰值保護電路。

### 5.2 接線方法

#### 5.2.1 接線圖



#### 5.2.2 電纜規格

- ◆ 本公司建議使用遮罩、雙芯雙絞電纜
- ◆ 接線端子的線芯橫截面積：0.5...2.5mm<sup>2</sup>
- ◆ 電纜外徑：5...9mm

#### 5.2.3 遮罩 / 電勢平衡

◆ 遮罩層兩端均接地時（分別連接至控制和設備），可以獲取最佳遮罩效果，防止干擾對測量的影響。工廠中存在強均衡電流時，遮罩層僅在單端連接，推薦在傳送器端接地。

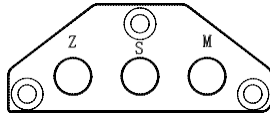
◆ 在危險區中使用時，必須遵守適用法規要求。

單獨成冊的防爆手冊中的附加技術參數和操作手冊是所有防爆（Ex）系統的標準文檔。

## 6. 調試

### 6.1 本地三按鍵調試

#### 6.1.1 三按鍵位置圖



#### 6.1.2 按鍵功能說明

##### (1) 按鍵開鎖

同時按下 <Z> 和 <S> 鍵 5 秒鐘以上，便可開鎖（LCD 螢幕顯示：OPEN）。

##### (2) PV 值清零

將傳感器直接置於大氣上，按鍵開鎖後，在同時按下 <Z> 和 <S> 鍵 2 秒鐘以上，便可將當前 PV 值設置為 0（LCD 螢幕顯示：PV=0），然後按 <M> 鍵則返回測量狀態。注意，如果當前 PV 值與 0 值的偏差超出 50% FS 以上，PV 值清零無效，

（LCD 螢幕顯示：PVER）

##### (3) 4mA 點有源遷移

按鍵調零：對傳感器施加零點壓力，按下 <Z> 鍵 2 秒鐘，傳感器輸出 4.000mA 電流，完成調零操作（LCD 螢幕顯示：LSET）

##### (4) 20mA 點有源遷移

按鍵調滿：對傳感器施加滿點壓力。按下 <S> 鍵 2 秒鐘，傳感器輸出 20.000mA 電流，完成調零操作（LCD 螢幕顯示：HSET）

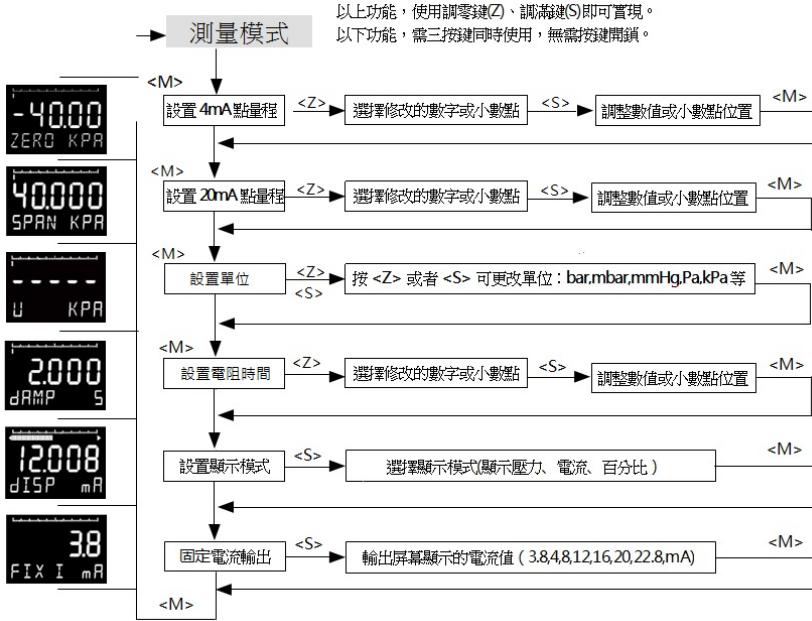
##### (5) 傳感器資料恢復

先按下 Z 鍵，在接通傳感器電源，繼續按住 <Z> 鍵 5 秒鐘以上，如果 LCD 螢幕顯示 OK，則說明已將傳感器資料回到出廠時狀態，鬆開按鍵便可。若 LCD 顯示 FAIL，則說明未對傳感器進行過資料備份，無法將傳感器資料恢復到出廠狀態。

注：1. 以上（2），（3），（4）功能都需要進行按鍵開鎖操作。

2. 如果 2 分鐘之內沒有任何按鍵按下，傳感器按鍵會自動開鎖操作。

### 6.1.3 三按鍵調試圖

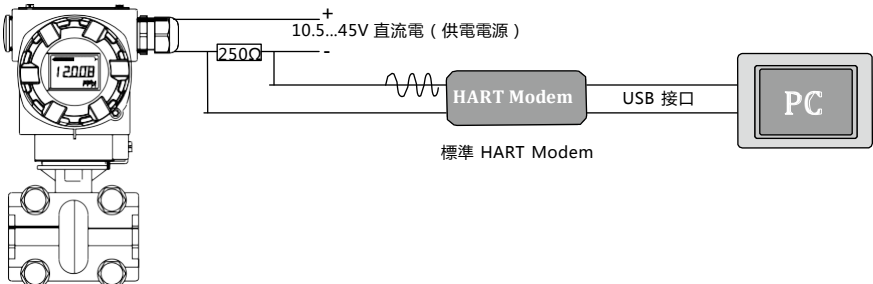


### 6.2 遠端軟體調試

通過智慧型儀表組態軟體，即可利用電腦對傳送器進行功能設置，具體操作如下：

- (1) 接通傳送器電源
- (2) 將通信模組的通信電纜一端同計算機串口連接好，將 HART 通信在電源正或負串入 25Ω 電阻，Hart modem 接電阻兩端。
- (3) 點擊運行儀錶組態軟體
- (4) 進行相關功能功能表，即可進行相關功能設置。

軟體調試連接圖



## 7. 傳感器維護故障處理

### 7.1 儀錶維護

#### 7.1.1 軟體維護

HART 智慧傳感器是智慧化產品，參數是對使用者開放的，用戶可以按實際情況調節 零點、設置量程、設置阻尼，甚至重新進行標定。當核心參數被修改或混亂時會造成軟 故障，此時請參照上章節敘述進行調試，使其恢復正常工作。

當實際情況需要重新調零時，請拆掉殼體蓋，用按鍵進行調整，或直接使用軟體進行調試。具體的調節方法參照上述按鍵操作說明和軟體調試方法進行。

#### 7.1.2 硬體維護

一般來說，感測器元件、主電路板及表頭時現場不可維修的，使用者的硬體維修專案 僅限於電路連接檢查、傳感器清潔、更換、接線端子檢查。

##### ◆ 流程感測器本體檢查

注意以下幾點：

- (1) 在分解感測器本體之前應將傳感器從工作點上拆下。
- (2) 在重新裝配後必須進行溫度、壓力迴圈實驗，以保證傳感器精度。
- (3) 卸下四個螺栓可以將壓力容室拆下來。
- (4) 可用軟布、柔性清潔劑清洗隔離膜片，並用清水沖洗之。
- (5) 為了便於安裝，壓力容室和接頭可以轉動或反向安裝。

##### ◆ 接線端子檢查

擰開後蓋，即可看見接線端子。將兩顆定位螺釘旋出，取下接線端子蓋，即可看見電路板。可以檢查接線電路板的連接是否正確、可靠。主要集中在穿心電容和測試二極管的裝配上。

### 7.2 故障檢修

在傳感器故障情況下，下述步驟可說明找出問題原因。同時可說明決定是否需要拆下來修理。這些資料說明診斷和修理三大基本故障症狀，對每種症狀，先處理最容易檢查的條件，如無法修理請同本廠服務中心聯繫。

### 7.3 顯示錯誤代碼



—— 電流沒有校準



—— 壓力沒有校準



—— 感測器錯誤



—— 顯示超出範圍