User's Manual
用户手册

# EJX910A/EJX930A
# 多变量变送器

IM 01C25R01-01CN

重庆横河川仪有限公司

IM 01C25R01-01CN
第 1 版

EJX910A/EJX930A
多变量变送器

IM 01C25R01-01CN
第 1 版

# 目录

**1.简介 ..... 1-1**
- **■ 关于本手册 ..... 1-2**
- **■ 商标 ..... 1-2**
- **1.1 安全使用产品 ..... 1-3**
- **1.2 质保 ..... 1-4**

**2.关于 EJX 多变量变送器 ..... 2-1**
- **2.1 特点 ..... 2-1**
- **2.2 初始检查和安装步骤 ..... 2-1**
- **2.3 流量计算（Modbus 通讯型除外） ..... 2-3**
- **2.4 自动补偿模式（Modbus 通讯型除外） ..... 2-3**
  - 2.4.1 自动补偿模式的配置步骤 ..... 2-4
- **2.5 基本模式（Modbus 通讯型除外） ..... 2-4**
  - 2.5.1 基本模式的配置步骤 ..... 2-6
  - 2.5.2 基本模式参数的计算 ..... 2-7

**3.使用注意事项 ..... 3-1**
- **3.1 型号规格确认 ..... 3-1**
- **3.2 开箱 ..... 3-1**
- **3.3 存放 ..... 3-2**
- **3.4 安装位置选择 ..... 3-2**
- **3.5 压力连接 ..... 3-2**
- **3.6 电缆管道连接的防水处理 ..... 3-2**
- **3.7 无线电收发器的使用限制 ..... 3-3**
- **3.8 绝缘电阻和介电强度测试 ..... 3-3**
- **3.9 防爆型变送器的安装 ..... 3-3**
  - 3.9.1 NEPSI 认证 ..... 3-4
- **3.10 EMC 标准 ..... 3-7**
- **3.11 压力设备指令（PED） ..... 3-7**
- **3.12 安全要求标准 ..... 3-8**
- **3.13 EU-RoHS 指令 ..... 3-8**

**4.部件名称 ..... 4-1**

**5.安装 ..... 5-1**
- **5.1 注意事项 ..... 5-1**
- **5.2 安装 ..... 5-1**
  - 5.2.1 如何安装位置可调支架 ..... 5-2

**5.3 更改过程连接 ..... 5-4**
**5.4 切换高压/低压侧连接 ..... 5-4**
5.4.1 旋转测压部 180° ..... 5-4
5.4.2 使用通讯器 ..... 5-5
**5.5 旋转转换部 ..... 5-5**
**5.6 改变内置显示表方向 ..... 5-6**

**6.导压管安装 ..... 6-1**
**6.1 导压管安装注意事项 ..... 6-1**
6.1.1 导压管与变送器的连接 ..... 6-1
6.1.2 配管导压管 ..... 6-2
**6.2 导压管的配管示例 ..... 6-4**

**7.接线 ..... 7-1**
**7.1 接线注意事项 ..... 7-1**
**7.2 接线材料选择 ..... 7-1**
**7.3 输出类型 ..... 7-1**
**7.4 连接 ..... 7-2**
7.4.1 电源线连接 ..... 7-2
7.4.2 外部指示计连接 ..... 7-2
7.4.3 通讯器连接 ..... 7-2
7.4.4 检测表连接 ..... 7-2
7.4.5 外部温度连接 ..... 7-2
**7.5 接线 ..... 7-3**
7.5.1 回路配置 ..... 7-3
7.5.2 接线安装 ..... 7-4
**7.6 RTD 电缆连接 ..... 7-5**
7.6.1 连接带电缆接头的屏蔽电缆（外部温度输入代码：-1、-2、-3 和-4） ..... 7-5
7.6.2 连接使用导线管的屏蔽电缆（外部温度输入代码：-B、-C 和-D） ..... 7-8
7.6.3 拆除带电缆接头的屏蔽电缆（外部温度输入代码：-1、-2、-3 和-4） ..... 7-8
7.6.4 拆除使用导线管的屏蔽电缆（外部温度输入代码：-B、-C、-D） ..... 7-8
7.6.5 RTD 接线盒连接 ..... 7-9
**7.7 接地 ..... 7-9**
**8.操作 ..... 8-1**
**8.1 启动准备 ..... 8-1**
**8.2 零点调整 ..... 8-2**
8.2.1 差压零点调整 ..... 8-2
8.2.2 静压零点调整 ..... 8-3
8.2.3 外部温度零点调整 ..... 8-3

**8.3 启动操作 ..... 8-4**
**8.4 关闭变送器 ..... 8-4**
**8.5 变送器测压部的排气或排液 ..... 8-4**
8.5.1 排放冷凝水 ..... 8-5
8.5.2 排气 ..... 8-5

**9.维护 ..... 9-1**
**9.1 概览 ..... 9-1**
**9.2 校准仪器选择 ..... 9-1**
**9.3 校准 ..... 9-1**
9.3.1 压力和静压 ..... 9-1
9.3.2 外部温度（RTD） ..... 9-2
**9.4 拆卸和重组 ..... 9-3**
9.4.1 更换内置显示表 ..... 9-4
9.4.2 更换 CPU 板组件 ..... 9-5
9.4.3 清洗和更换膜盒组件 ..... 9-5
9.4.4 清洗和更换过程连接垫圈 ..... 9-7
9.4.5 清洗/更换防虫塞（附加规格代码/BS） ..... 9-7
**9.5 故障排除 ..... 9-8**
9.5.1 基本故障排除 ..... 9-8
9.5.2 故障排除流程图 ..... 9-9
9.5.3 报警和措施 ..... 9-11

# 1. 简介

感谢您购买 DPharp EJX 多变量变送器。
您的 EJX 多变量变送器在出厂前已经过精确校准。为确保安全和效率，请在操作前仔细阅读本手册。

**注意**

- 本手册主要介绍了 EJX 多变量变送器的硬件配置。
  有关软件配置和操作的信息，请参阅以下文档：HART 通讯型请参考 IM 01C25R02-01E，FOUNDATION 现场总线通讯型请参考 IM 01C25R03-01E，Modbus 通讯型请参考 IM 01C25R05-01EN。当使用 EJX 多变量变送器进行安全仪表系统应用时，请参考 HART 通讯手册附录 1（IM 01C25R02-01E），并按照手册中描述的说明和步骤进行操作。
  有关各产品的规格、外部尺寸、型号、规格代码和附加规格代码附加规格，请参考各自的一般规格书。
  为确保正确使用该仪器，在使用之前请仔细阅读硬件和软件手册。下文列出的所有文件可以从横河电机株式会社网站下载（网址：https://www.yokogawa.com/solutions/products-platforms/field-instruments/）。
- 本手册涵盖了 EJX910A 和 EJX930A 多变量变送器，其模式如下表所述。
  除非另有说明，本手册中的插图为 EJX910A 多变量变送器的插图。使用 EJX930A 的用户应注意，其某些功能与 EJX910A 的插图所示有所不同。

| 型号 | 模式 |
|---|---|
| EJX910A | S2 |
| EJX930A | S1 |

EJX 多变量变送器的使用说明书由以下文件组成。

**EJX910A 和 EJX930A**
**多变量变送器**
**使用说明书**
（IM 01C25R01-01E）
本手册描述了以下硬件配置。
- 使用注意事项
- 安装
- 导压管安装
- 接线
- 操作
- 维护

↔

**EJX910A 和 EJX930A HART 通讯型**
**使用说明书（IM 01C25R02-01E）**
**EJX910A 和 EJX930A 现场总线通讯型**
**使用说明书（IM 01C25R03-01E）**
**EJX910A 和 EJX930A Modbus 通讯型**
**使用说明书（IM 01C25R05-01EN）**
以上说明书描述了 HART/FOUDATION 现场总线/Modbus 参数配置。

↑

↔

**FSA120 流量组态软件（FlowNavigator）**
**使用说明书（IM 01C25R51-01E）**
本说明书描述了质量流量组态和变送器参数配置。
本说明书包含在 FSA120 的帮助菜单中。
本说明书不适用于 Modbus 通讯型。

↕

**一般规格书表**
EJX910A：GS 01C25R01-01EN
EJX930A：GS 01C25R04-01EN

## ■ 关于本手册

- 本手册应提供给最终用户。
- 本手册和附在包装盒上的标识标签是产品的重要组成部分，请将它们存放在安全的地方以供日后参考。
- 本用户手册的内容变更，不会预先通知。
- 版权所有。未经重庆横河川仪有限公司许可，本手册的任何部分不能以任何形式被复制。
- 对于本用户手册，重庆横河川仪有限公司不做任何保证，包括但不限于商业性以及特定用途的默示保证。
- 本用户手册如有任何错误或信息遗漏，请与重庆横河川仪有限公司联系。
- 本用户手册涵盖的规格仅适用于规格型号中的标准型，不适用于用户特殊订货。
- 请注意仪表的规格、结构或零部件变更后，手册可能未及时更改。但从功能与性能角度，修订版本的滞后不会给客户带来不便。
- 重庆横河川仪有限公司对本说明书以外的产品不承担责任。
- 如果用户或其它第三方在使用产品时，由于不可断定的缺陷或间接伤害，重庆横河川仪有限公司不承担责任。
- 本用户手册使用以下安全符号：

**警告**

表示如不避免，潜在危险状态会导致生命危险或严重伤害。

**警示**

表示如不避免，潜在的危险状态会导致中轻度伤害，也用于警告非安全操作。

**重要**

表示该操作会导致硬件或软件损坏或系统出错。

**注意**

提请注意与操作和性能有关的重要信息。

直流

接地端子

## ■ 商标

- DPharp、EJX、FieldMate 和 FlowNavigator 是横河电机株式会社的注册商标。本手册中使用的公司和产品名称均为各自所有者的注册商标或商标。
- 本手册中的商标或注册商标均未标记™或®。

## 1.1 安全使用产品

为了操作人员的安全以及保护仪表和系统，在使用本仪表时，请务必按照本手册的安全说明进行操作。如不遵守这些说明，可能会影响该仪表的保护功能。在这种情况下，重庆横河川仪有限公司无法保证仪表能够安全工作。请特别注意以下事项：

### （a）安装

- 仪表必须由专业工程师或技术人员安装。未满足此条件的操作人员不得进行安装。
- 若遇高温测量介质，小心不能触摸仪表本体或外壳，避免烫伤。
- 仪表使用过程中，切勿松开过程接头螺母，会导致过程流体的突然喷射。
- 从测压部排放残留物时，请特别注意，避免吸人有害蒸汽，或者皮肤、眼睛接触有毒的过程流体。
- 从危险场所拆除仪表时，避免接触流体和仪表的内部。
- 所有安装应符合当地安装要求和电气规程。

### （b）接线

- 仪表必须由专业工程师或技术人员安装。未满足此条件的操作人员不得进行布线。
- 仪表连接电源线之前，请确认电源关闭，电线中无电流通过，

### （c）操作

- 断电 5 分钟后，再开盖。

### （d）维护

- 请按本安装手册描述的项目进行维护。如有其他需要，请联系重庆横河川仪有限公司。
- 注意防止灰尘或其它异物停留在显示屏和铭牌上，用柔软的干布清洁表面。

### （e）防爆型变送器

- 防爆型变送器的用户，请先阅读本手册 3.9 节（防爆型变送器的安装）。
- 本仪表仅限于受过培训的人员使用。
- 在危险区域操作仪表或周边设备时，小心不要产生火花。

### （f）更改

- 用户自行更改仪表引起的故障或损失，重庆横河川仪有限公司概不负责。

### （g）产品处置

- 仪表应按照国家和地方的法律或法规处置。

### （h）EEA 授权代表和进入 EU/EEA 市场的进口商

- 关于 CE 标志，本产品在 EEA（欧洲经济区）的授权代表是：

  Yokogawa Europe B.V.

  Euroweg 2, 3825 HD Amersfoort, The Netherlands

并且该产品通过横河销售渠道进入 EU/ EEA 市场的进口商为：

Yokogawa Europe B.V.

Euroweg 2, 3825 HD Amersfoort, The Netherlands

### （i）中国版 RoHS

- 根据中华人民共和国《电器电子产品有害物质限制使用管理办法》，产品中有害物质或元素的名称及含有量，请通过以下链接，查询用户手册 (IM01C00A20-01ZH)《电子信息产品污染控制管理办法(中国版 RoHS)》中“差压/压力变送器 EJX/EJA 系列”相关部分。
  https://www.yokogawa.com/library/

## 1.2 质保

• 质保期为购买时合同所指的期限，质保期内发生的质量故障，原则上免费维修。

• 仪表发生任何故障，请与仪表销售商或重庆横河川仪有限公司联系。

• 仪表出现故障时，请告知故障现象和故障发生时的环境情况，包括规格型号和序列号，也可提供图例、数据和其它信息。

• 由重庆横河川仪有限公司进行调查后，决定由谁负责维修费用。

• 由于以下原因发生故障，即使在质保期内，用户也需承担维修费用：

- 用户不正确或不适当的维护。

- 仪表未按设计要求正确操作、使用或保管导致的故障或损坏。

- 仪表使用场所与重庆横河川仪有限公司指定的标准不符，或安装场所不正确。

- 由非重庆横河川仪有限公司或非指定的维修单位进行的修改或维护引起的故障或损坏。

- 由于错误安装仪表引起的故障或损坏。

- 由不可抗力引起的损坏。如火灾、地震、暴雨、洪水、雷电/闪电或其它自然灾害，暴乱、战争或放射性污染。

# 2. 关于 EJX 多变量变送器

本章概述了 EJX 多变量变送器的功能和安装。有关具体操作步骤的详细信息，请参考相应章节。

## 2.1 特点

- **复合传感功能**

EJX 多变量变送器具有复合传感功能，使得单个变送器能够测量差压、静压和外部温度。质量流量测量仪器可以根据这三个测量变量（除 Modbus 通讯型外）计算并输出流量值。FSA120 流量组态软件（FlowNavigator）用于组态质量流量计算。

- **模拟和脉冲同时输出（HART 通讯型）**

EJX 多变量变送器提供模拟输出功能，用于输出单个测量变量。通过数字通讯，所有这些变量可以同时输出。

除模拟输出外，EJX 多变量变送器还提供脉冲输出作为标准功能。这两种输出功能可以同时使用。脉冲输出用于输出总流量、流速和报警状态。

## 2.2 初始检查和安装步骤

图 2.2 为 EJX 多变量变送器的安装和接线的基本顺序。

有关各步骤的详细信息，参见具体的章节。

流量组态可在以下阶段执行：

（1）安装前在工作台上组态

（2）安装后在现场组态

**重要**

在现场进行流量组态前，确保安装地点满足所有的安全要求。

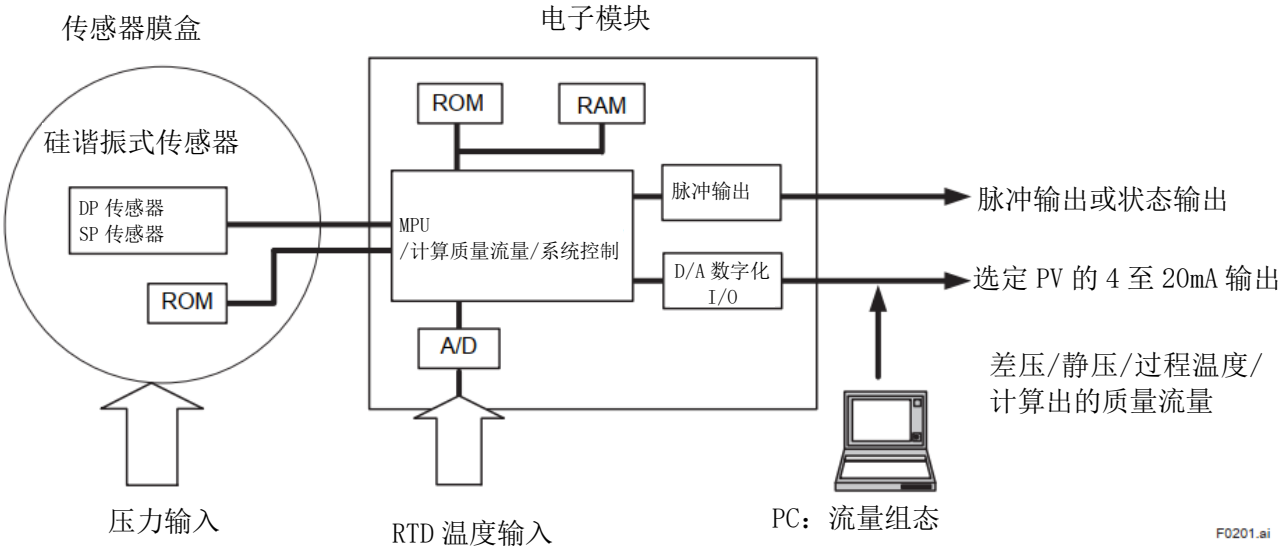



**图 2.1 EJX 多变量变送器系统框图（HART 通讯型）**

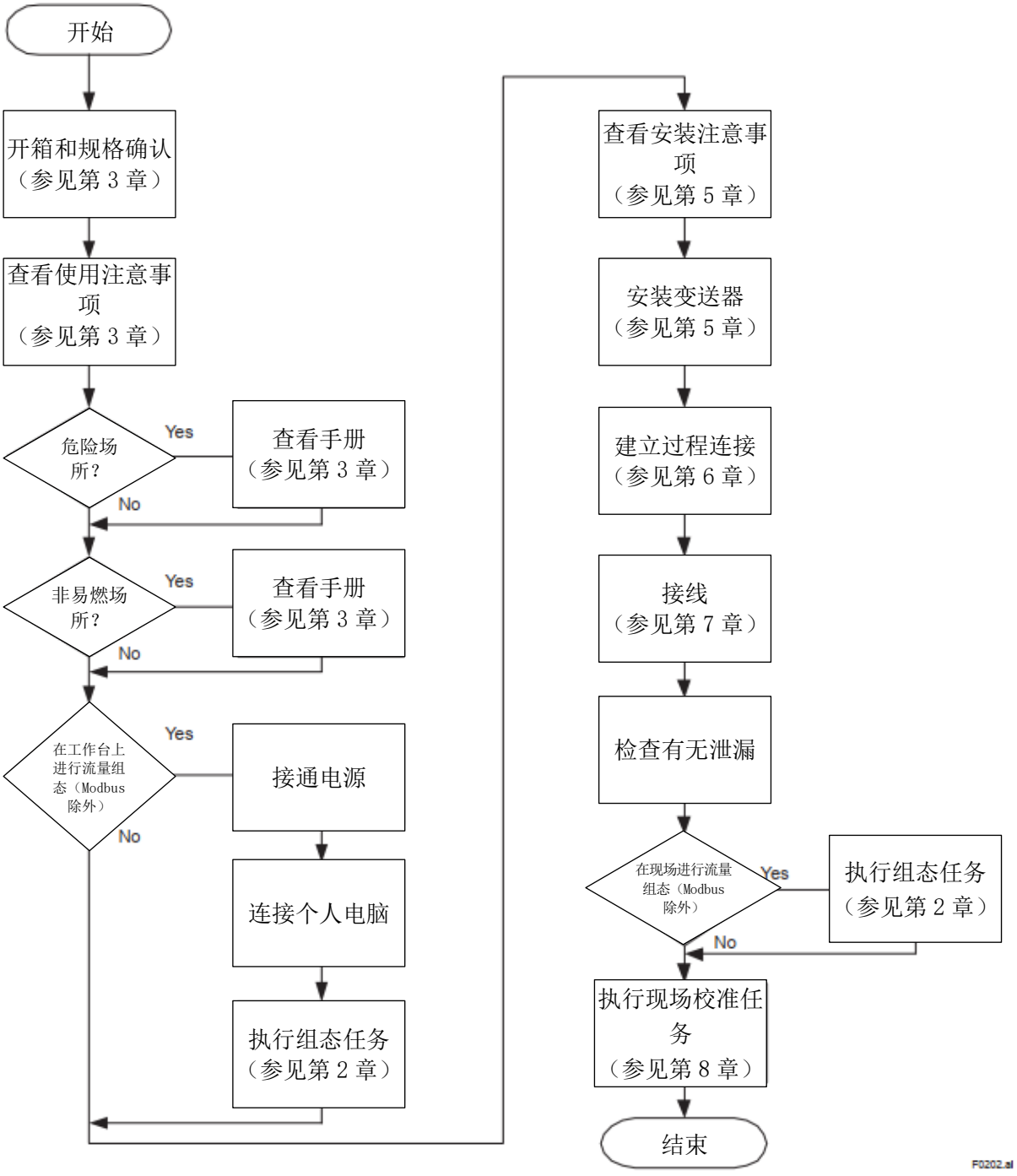

开始
开箱和规格确认
（参见第 3 章）
查看使用注意事项
（参见第 3 章）
危险场所？
Yes
查看手册
（参见第 3 章）
No
非易燃场所？
Yes
查看手册
（参见第 3 章）
No
在工作台上进行流量组态（Modbus 除外）
Yes
接通电源
No
连接个人电脑
执行组态任务
（参见第 2 章）
查看安装注意事项
（参见第 5 章）
安装变送器
（参见第 5 章）
建立过程连接
（参见第 6 章）
接线
（参见第 7 章）
检查有无泄漏
在现场进行流量组态（Modbus 除外）
Yes
执行组态任务
（参见第 2 章）
No
执行现场校准任务
（参见第 8 章）
结束
F0202.ai

**图 2.2 安装流程图**

## 2.3 流量计算（Modbus 通讯型除外）

本产品有两种流量计算模式：自动补偿模式和基本模式。

配置自动补偿模式需要使用 FlowNavigator。

（有关 FSA120，请参阅 IM 01C25R51-01E。）

第 2.4 和 2.5 节概述了两种计算功能并说明了如何配置。

## 2.4 自动补偿模式（Modbus 通讯型除外）

流体物理参数和节流装置可通过 FlowNavigator 窗口界面进行配置。用于质量流量计算的所有流量系数被动态补偿到最佳值。可自动补偿的流量系数有流出系数、节流装置孔径、 上游管道内径、气体膨胀系数、密度和粘度。

**基于质量流量方程（用于孔板）**

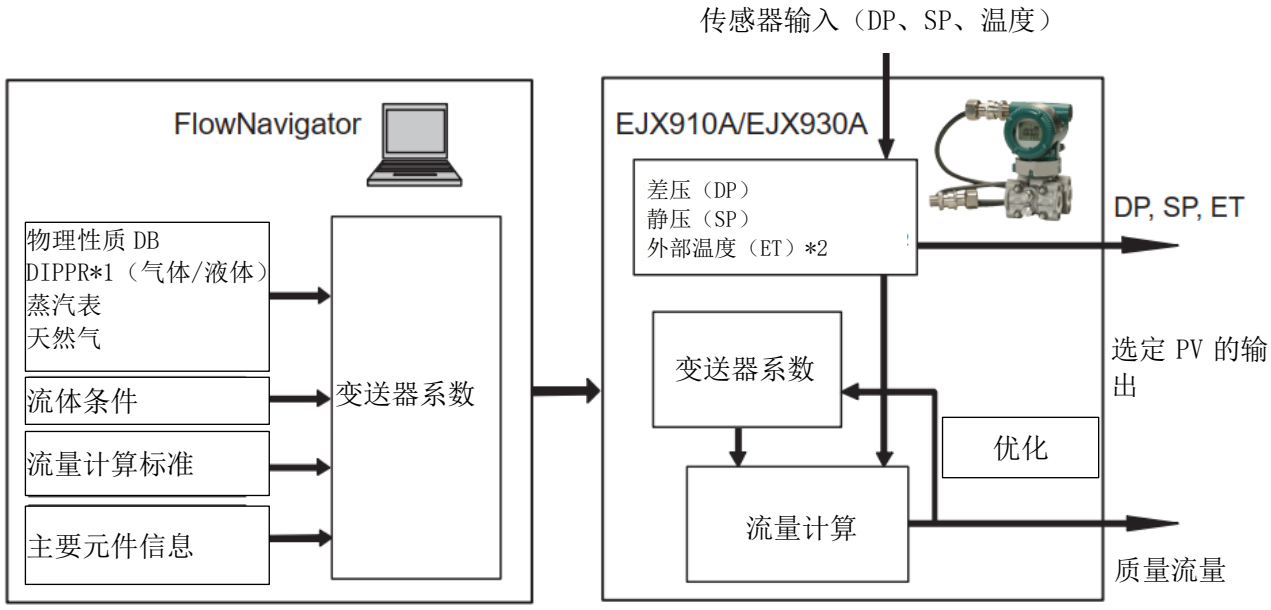
$$Qm = \frac{C}{\sqrt{(1-\beta^4)}} \varepsilon \frac{\pi}{4} d^2 \sqrt{2\Delta P \rho}$$

C、β、ε、d 和 ρ 为动态补偿流量系数。

Qm：质量流量
C：流量系数
β：直径比
ε：膨胀系数
d：节流装置直径
ΔP：差压
ρ：流体密度

体积流量公式

Qv = Qm / ρ




*1： AIChE，DIPPR（Design Institute for Physical Properties）是美国化学工程学会的注册商标。
*2：当设置饱和蒸汽模式（ET 固定=饱和蒸汽）时，通过使用内置蒸汽表从静态压力计算外部温度。该模式仅适用于 HART 通讯型设备版本 12 或更高版本。

F0203.ai

**图 2.3 自动补偿模式框图**

### 2.4.1 自动补偿模式的配置步骤

配置自动补偿模式需要使用 FlowNavigator。HART 通讯型的配置步骤如下所示。

在开始配置步骤之前，请准备好有关流体和节流装置的所有数据。

（1）准备好电源、一台个人电脑、一台 HART 调制解调器和 FSA120 流量组态软件（FlowNavigator）。

（2）在个人电脑上安装质量流量组态软件。

（3）将 EJX 多变量变送器连接至电源。

注意

当 RTD 未连接时仍能进行配置，但显示表上将显示报警编号 03。

（4）将 HART 调制解调器连接到个人电脑，并将其固定夹连接到变送器上的电源端子。

（5）执行流量组态。

（6）使用 HART HHT 或 FlowNavigator 进行流量模拟，以确认配置的流量参数。

在执行模拟时，需要将 RTD 或模拟电阻（约为 100Ω）连接到变送器上。

输入差压、静压和温度值，并确认已获得所需的流量。

当设置饱和蒸汽模式（ET 固定=饱和蒸汽）时，质量流量值是通过使用内置蒸汽表从静态压力计算的外部温度计算得出的，而不是测量或模拟外部温度。该模式仅适用于设备版本 12 或更高版本。当设备版本为 12 或更高版本时，可以将用户流量参数（由 FSA120 FlowNavigator 输入的流量设置信息）存储在变送器上。

（7）从变送器上拆下 HART 调制解调器。

（8）关闭电源。

注意

（1）有关更详细的说明，请参考以下使用说明书。

使用 HART HHT 进行设置：

IM 01C25R02-01E。

使用现场总线组态工具进行设置：

IM 01C25R03-01E。

使用 FlowNavigator 进行设置：

IM 01C25R51-01E。

（2）在安装后的现场流量组态中，仅执行第 4 到第 7 步。

### 2.5 基本模式（Modbus 通讯型除外）

在基本模式下，通过手动输入流量系数完成流量运算和密度补偿。

使用恒定流量系数计算流量。

根据选择的气体或液体，密度补偿如下。

气体：通过温度和压力补偿为理想的气体。

液体：通过温度进行补偿。

根据表 2.1 中所示的流体类型和单位类别，选择运算表达式。

**表 2.1 基本模式的流量运算表达式**

| 流体类型 | 流量单位种类 | Kfactor（用于孔板） | 流量 |
|---|---|---|---|
| 液体 | 质量流量 | $Kfactor = \pi/4 \times Nc \times C/\sqrt{1-\beta^4} \times \varepsilon \times d^2 \times \sqrt{2 \times \rho b}$ | $Qm, Qv \text{ or } Qv_norm = Kfactor \times \sqrt{\Delta P \times (1+Temp\ K1 \times (T-Tb))}$ *1 |
| | 常用 · 标准体积流量 | $Kfactor = \pi/4 \times Nc \times C/\sqrt{1-\beta^4} \times \varepsilon \times d^2 \times \sqrt{2 \times \rho b}/\rho norm$ | |
| | 体积流量 | $Kfactor = \pi/4 \times Nc \times C/\sqrt{1-\beta^4} \times \varepsilon \times d^2 \times \sqrt{2/\rho b}$ | |
| 气体 | 质量流量 | $Kfactor = \pi/4 \times Nc \times C/\sqrt{1-\beta^4} \times \varepsilon \times d^2 \times \sqrt{2 \times \rho b \times 1/K}$ | $Qm \text{ or } Qv_norm = Kfactor \times \sqrt{\Delta P \times Tb/T \times SP/SPb}$ *1 |
| | 常用· 标准体积流量 | $Kfactor = \pi/4 \times Nc \times C/\sqrt{1-\beta^4} \times \varepsilon \times d^2 \times \sqrt{2 \times \rho b \times 1/K}/\rho norm$ | |
| | 体积流量 | $Kfactor = \pi/4 \times Nc \times C/\sqrt{1-\beta^4} \times \varepsilon \times d^2 \times \sqrt{2/(\rho b \times 1/K)}$ | $Qv = Kfactor \times \sqrt{\Delta P \times T/Tb \times SPb/SP}$ *1 |

*1 用户设置参数

**表 2.2 符号**

| # | 符号 | 说明 |
|---|---|---|
| 1 | Qm | 质量流量 |
| 2 | Qv | 体积流量 |
| 3 | Qv_norm | 常用 · 标准体积流量 |
| 4 | Nc | 单位换算系数 |
| 5 | Kfactor | 基本流量计算系数 |
| 6 | C | 流出系数 |
| 7 | ε | 膨胀系数 |
| 8 | β | 直径比 |
| 9 | d | 孔口直径 |
| 10 | Δp | 差压（变送器设置单位） |
| 11 | ρb | Tb、SPb 条件下的基本密度 |
| 12 | ρnorm | 正常、标准条件下的密度 |
| 13 | Tb | 基准温度单位：K |
| 14 | T | 温度单位：K |
| 15 | SPb | 参比静压单位：kPa abs |
| 16 | SP | 静压单位：kPa abs |
| 17 | Temp K1 | 密度基本值每变化 1°C 的密度率（设定值 100%-1）体积流量中：设为 0。 |
| 18 | K | 压缩系数 |

**流量单位种类**

**表 2.3 质量流量单位（HART 通讯型）**

| 单位 | LCD | 通讯 |
|---|---|---|
| 克/秒 | g/s | ← |
| 克/分钟 | g/m | g/min |
| 克/小时 | g/h | ← |
| 千克/秒 | kg/s | ← |
| 千克/分钟 | kg/m | kg/min |
| 千克/小时 | kg/h | ← |
| 千克/天 | kg/d | ← |
| 公吨/分钟 | t/m | t/min |
| 公吨/小时 | t/h | ← |
| 公吨/天 | t/d | ← |
| 磅/秒 | lb/s | ← |
| 磅/分钟 | lb/m | lb/min |
| 磅/小时 | lb/h | ← |
| 磅/天 | lb/d | ← |
| 短吨/分钟 | STon/m | STon/min |
| 短吨/小时 | STon/h | ← |
| 短吨/天 | STon/d | ← |
| 短吨/小时 | LTon/h | ← |
| 短吨/天 | LTon/d | ← |

**表 2.4 常用 · 标准体积流量单位（HART 通讯型）**

| 单位 | LCD | 通讯 |
|---|---|---|
| 常用立方米/小时 | Nm3/H | ← |
| 常用升/小时 | NL/h | ← |
| 标准立方英尺/分钟 | SCFM | ← |
| 标准升/小时 | SL/h | ← |
| 标准升/分钟 | SL/m | SL/min |
| 标准升/秒 | SL/s | ← |
| 常用立方米/天 | Nm3/d | ← |
| 标准立方英尺/天 | SCFD | ← |
| 标准立方英尺/小时 | SCFH | ← |
| 标准立方英尺/秒 | SCFS | ← |
| 标准立方米/天 | Sm3/d | ← |
| 标准立方米/小时 | Sm3/h | ← |
| 千标准立方英尺/天 | MSCFD | ← |
| 百万标准立方英尺/天 | MMSCFD | ← |

**表 2.5 体积流量单位（HART 通讯型）**

| 单位 | LCD | 通讯 |
|---|---|---|
| 立方英尺/分钟 | CFM | ← |
| 加仑/分钟 | GPM | ← |
| 升/分钟 | L/m | L/min |
| 英国加仑/分钟 | IGal/m | Impgal/min |
| 立方米/小时 | M3/h | ← |
| 加仑/秒 | gal/s | ← |
| 百万加仑/天 | Mgal/d | ← |
| 升/秒 | L/s | ← |
| 百万升/天 | ML/d | ← |
| 立方英尺/秒 | CFS | ← |
| 立方英尺/天 | ft3/d | ← |
| 立方米/秒 | M3/s | ← |
| 立方米/天 | M3/d | ← |
| 英国加仑/小时 | IGal/h | Impgal/h |
| 英国加仑/天 | IGal/d | Impgal/d |
| 立方英尺/小时 | CFH | ← |
| 立方米/分钟 | m3/m | m3/min |
| 桶/秒 | bbl/s | ← |
| 桶/分钟 | bbl/m | bbl/min |
| 桶/小时 | bbl/h | ← |
| 桶/天 | bbl/d | ← |
| 加仑/小时 | gal/h | ← |
| 英国加仑/秒 | IGal/s | Impgal/s |
| 升/小时 | L/h | ← |
| 加仑/天 | gal/d | ← |

### 2.5.1 基本模式的配置步骤

在基本模式下，执行配置需要使用通讯器或质量流量组态软件
为执行配置，必须计算出基本模式参数。HART 通讯型的配置步骤如下所示。

（1）准备好电源、一台个人电脑、一台 HART 调制解调器和 FSA120 EJX-MV 配置 DTM。

（2）在个人电脑上安装流量组态软件。
如果仅使用 HART 通讯器进行配置，则无需安装。

（3）将 EJX 多变量变送器连接至电源。

**注意**

当 RTD 未连接且显示表上显示报警编号 03 时，仍可进行设置。

（4）将 HART 通讯器或 HART 调制解调器连接至变送器。

（5）执行流量组态。

（6）使用 HART HHT 或 FSA120 软件进行流量模拟，以确认配置的流量参数。
在执行模拟时，需要将 RTD 或模拟电阻（约为 100Ω）连接到变送器上。
输入差压、静压和温度值，然后确认已获得所需的流量。
当设置饱和蒸汽模式（ET 固定=饱和蒸汽）时，质量流量值是通过使用内置蒸汽表从静态压力计算的外部温度计算得出的，而不是测量或模拟外部温度。该模式仅适用于设备版本 12 或更高版本。

（7）将 HART 通讯器或 HART 调制解调器与变送器断开连接。

（8）关闭电源。

**注意**

（1）有关更详细的说明，请参考以下使用说明书。
使用 HART HHT 进行设置：

IM 01C25R02-01E。

使用现场总线组态工具进行设置：

IM 01C25R03-01E。

使用 FSA120 进行设置：IM 01C51R01-01E。

（2）在安装后的现场流量组态中，仅执行第 4 到第 7 步。

### 2.5.2 基本模式参数的计算

本产品有两种基本模式参数计算方法。

方法 1：通过流量参数计算 Kfactor。

方法 2：通过流量条件计算 Kfactor。

**方法 1.通过流量参数计算 Kfactor（用于孔板）**

（1）选择流量计算公式
根据表 2.1 所示的流体类型和流量单位种类，选择所需的运算表达式。

（2）确认单位

该计算公式中使用的单位如下：

差压：Pa

静压：kPa abs

温度：K

压力单位 Pa 的维度为 M•L-1•S-2

其中 M：质量（kg）

L：长度（m）

S：时间（s）

（3）准备流量参数用于 Kfactor 计算

各参数必须用以下单位表示。

d：m，ρb 和 ρnorm：kg/m3

C、β、ε 和 K 没有维度

（4）计算单位换算系数 Nc
当变送器设置了流量单位参数时，流量值不会自动改变，输出单位始终为 kg/s（质量流量）、m3/s（体积流量）、Nm3/s（正常体积流量）。为获得指定单位的值，必须设置 Nc。

Nc 是指定使用的流量和 DP 单位的转换系数。

（5）选择 Kfactor 公式并计算
根据表 2.1 所示的流体类型和流量单位种类，选择所需的 Kfactor 运算表达式。

使用流量参数和运算表达式来计算 Kfactor。

（6）下载流量参数至变送器
使用通讯工具或 FlowNavigator 将 Kfactor、Tb、SPb 和 TempK 1 输入到变送器中。

TempK1 的单位为“kg/m3/degC”

**重要**

如果流量单位或差压单位发生变化，则必须重新计算 Kfactor 和 Nc。

**示例 1：计算 Nc**

（1）当流量单位变化时。

Nc= (kg/s) /（使用的质量流量单位）

**表 2.6 通过流量单位计算 Nc 示例**

| 流量单位 | 计算 Nc | Nc |
|---|---|---|
| kg/s | (kg/s) / (kg/s) = (1kg/1s) / (1kg/1s) | 1 |
| kg/h | (kg/s) / (kg/h) = (1kg/1s) / (1kg/3600s) | 3600 |
| lb/s | (kg/s) / (lb/s) = (1kg/1s) / (0.4535924kg/1s) | 2.204623 |
| lb/h | (kg/s) / (lb/h) = (1kg/1s) / (0.4535924kg/3600s) | 7936.648 |

（2）当差压单位变化时。

$$Nc = \sqrt{(\text{Differential pressure unit})/(\text{Pa})}$$

**表 2.7 通过差压单位计算 Nc 示例**

| Δp 单位 | 计算 Nc | Nc |
|---|---|---|
| Pa | $\sqrt{(\text{Pa}) / (\text{Pa})} = \sqrt{(1\text{Pa}) / (1\text{Pa})}$ | $\sqrt{1} = 1$ |
| kPa | $\sqrt{\text{kPa/Pa}} = \sqrt{1000\text{Pa} / 1\text{Pa}}$ | $\sqrt{1000} = 31.62278$ |
| inH2O@68degF | $\sqrt{\text{inH2O@68degF / Pa}} = \sqrt{248.6406\text{Pa} / 1\text{Pa}}$ | $\sqrt{248.6406} = 15.76834$ |

T0202.ai

（3）当流量单位和差压单位同时变化时。

$$Nc = (kg/s)/(\text{Mass Flow unit of use}) \times \sqrt{(\text{Differential pressure unit of use})/(\text{Pa})}$$

**示例 2：计算 Kfactor（用于孔板）**

Qm 单位 ＝kg/s，差压单位 ＝kPa

$$\begin{aligned} \text{Kfactor} &= \pi/4 \times Nc \times C/\sqrt{1-\beta^4} \times \varepsilon \times d^2 \times \sqrt{2 \times \rho b \times 1/K} \\ &= 0.7853982 \times 31.62278 \times 0.6043 / \sqrt{1-0.1296} \times 0.984 \times 0.03162^2 \times \sqrt{2 \times 1.250380 \times 1/1} \\ &= 0.02502868 \\ &\fallingdotseq 0.02503 \end{aligned}$$

**表 2.8 流量参数示例**

| 符号 | 值 | 说明 |
|---|---|---|
| C | 0.6043 | 流出系数　孔口板角部接头[ISO5167-1 1991] ReD 1×106 |
| ε | 0.984 | 膨胀系数 β=0.6，Δρ=50,000 Pa，SP=1,000,000 Pa abs，κ=1.399502 |
| β | 0.6 | 直径比 |
| d | 0.03162 m | 孔口直径 |
| D | 0.0527 m | 管直径 |
| ρb | 1.250380 kg/m3 | Tb、SPb 条件下的基本密度（NITROGEN 101,325 Pa abs 273.15 K） |
| Tb | 273.15 K(0 degC) | 基准温度单位：K |
| SPb | 101.325 kPa abs | 参比静压单位：kPa abs |
| K | 1 | 压缩系数 |
| π/4 | 0.7853982 | |
| Nc | 31.62278 | 当 DP 单位为 kPa kPa/Pa = 1000Pa / 1Pa =31.62278 时的单位换算系数 |

**示例 3：Qm 的计算**

Δp = 50kPa，SP = 500kPa abs，T = 293.15K

$$Qm(kg/s) = Kfactor \times \sqrt{\Delta p \times (Tb / T) \times (SP / SPb)}$$
$$= 0.02503 \times \sqrt{50 \times (273.15 / 293.15) \times (500 / 101.325)}$$
$$= 0.3795\ (kg/s)$$

**方法 2.通过流量条件计算 Kfactor。**

流量条件：DP、SP、SPb、T、Tb 和 TempK1

（1）选择流量计算公式

根据表 2.1 中所示的流体类型和流量单位类别，选择所需的运算表达式。

（2）确认单位

该流量计算公式中使用的单位如下：

静压：kPa abs

温度：K

无论变送器上相关项的实际单位设置如何，上述单位都适用于计算。

流量和差压通过使用变送器上设置的单位进行计算。

（3）准备参数进行计算

所有参数均使用第（2）段所示的单位。

（4）计算 Kfactor

通过使用（3）准备的参数和（1）选择的流量表达式计算 Kfactor。

（5）下载流量参数至变送器。使用通讯工具或 EJXMVTool 将 Kfactor、Tb、SPb 和 TempK1（液体）输入到变送器中。

**重要**

如果流量单位或差压单位发生变化，则必须重新计算 Kfactor。

**示例：计算 Kfactor**

**表 2.9 流量条件示例**

| 符号 | 值 | 说明 |
|---|---|---|
| Qm | 3011.76 (lb/h) | |
| Δp | 201.0935 inH2O@68degF | 差压 |
| Tb | 273.15 K | 基准温度单位：K |
| SPb | 101.325 kPa abs | 参比静压单位：kPa abs |
| T | 293.15 K | 温度单位：K |
| SP | 500 kPa abs | 静压单位：kPa abs |

$$\text{Kfactor} = Qm(lb/h) / \sqrt{\Delta p \times (Tb / T) \times (SP / SPb)}$$
$$= 3011.76 / \sqrt{201.0935 \times (273.15 / 293.15) \times (500 / 101.325)}$$
$$= 99.0464$$

**表 2.10 HART 通讯器（功能：基本流量计算）**

| 符号 | HART 参数名称 | 项目 |
|---|---|---|
| Kfactor | Flow Calc Fixed | 计算流量固定值 |
| SPb | Ref SP | 参考静压 |
| Tb | Ref Temp | 参考压力 |
| TempK1 | Temp K1 | 液体的首个温度修正系数体积流量中：设为 0。 |

# 3. 使用注意事项

本章包含变送器的重要信息。使用前，请仔细阅读。

EJX 系列变送器在出厂前经过全面测试。在收到仪表时，请先目视检查，以确保在运输过程中没有损坏。

还应检查图 3.1 所示的所有变送器安装部件是否齐全。如果变送器未订购安装支架和过程连接接头，则变送器安装部件不包含在内。当指定附加规格代码/BS 时，将不安装低压侧的过程连接接头。

在检查变送器后，将其仔细重新打包放入盒子中，妥善保存至安装之前。

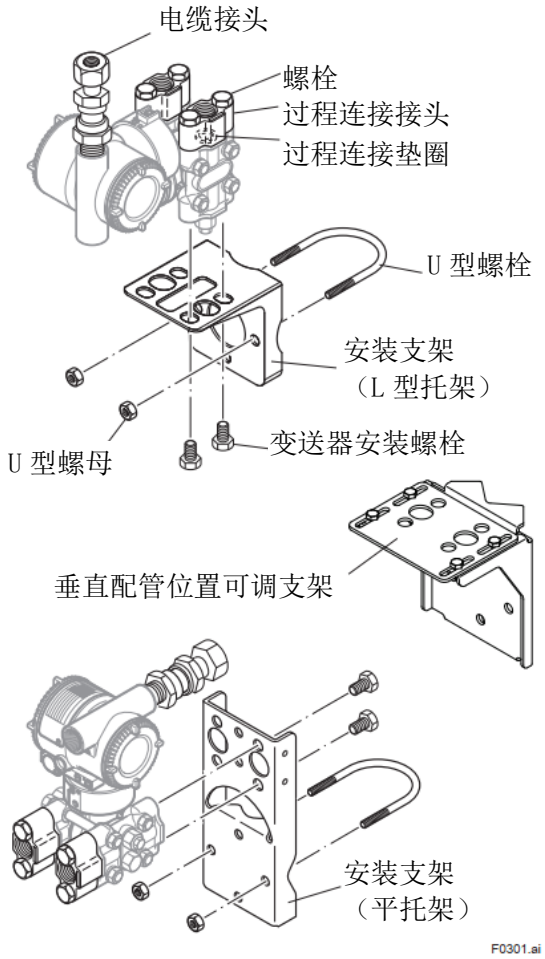
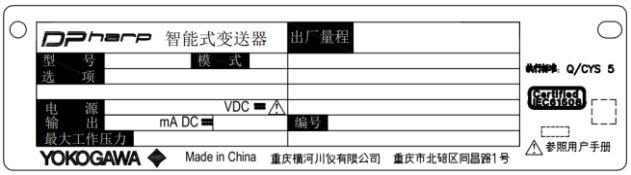



**图 3.1 变送器安装部件**

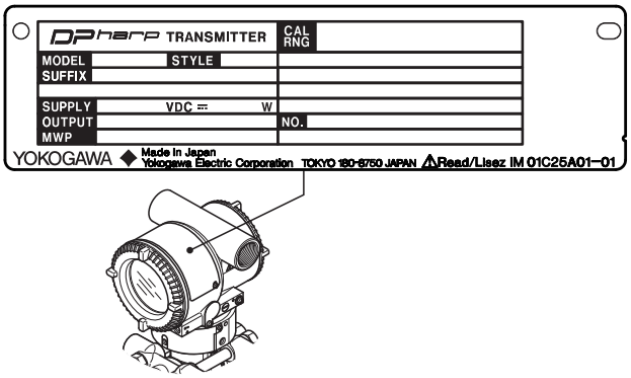
## 3.1 型号规格确认

仪表的型号和规格，刻印在壳体外侧的铭牌上。

- Modbus 通讯型除外




- Modbus 通讯型




- FOUNDATION 现场总线通讯型可参考 IM 01C25R03-01E。

图 3.2 铭牌

## 3.2 开箱

变送器应保持在原包装中，以防在运输过程中损坏。在到达安装现场之前，请不要拆开包装。

### 3.3 存放

存放仪表时，特别是长期存放时，必须遵守以下注意事项。

（a）选择符合以下条件的存放区域：
- 不受雨淋或渗水/漏水的影响。
- 震动或冲击影响最小。
- 环境温度和相对湿度在以下范围内。

环境温度：
无内置显示表时，–40*至 85°C
带内置显示表时，–30*至 80°C
* 指定/HE 时，为–15°C。

相对湿度：
0%至 100% R.H.

建议温度和相对湿度：
约 25°C 和 65% R.H.

（b）存放变送器时，要小心将其重新打包放入初始包装中。

（c）如果变送器已经使用过，请彻底清洁容室法兰内部的腔室，确保内部没有残留的过程流体。在存放之前，还要确保压力测压部与转换部连接牢固。

### 3.4 安装位置选择

即使在恶劣的环境条件下，变送器也能正常工作。为了确保长期稳定性和精确性，选择安装场所时，请遵守以下几点注意事项。

**（a）环境温度**

请尽量避免温度变化大或者明显梯级温度的位置。如果该场所暴露于厂区设备的热辐射下，请采取隔热和通风措施。

**（b）空气条件**

请勿将变送器安装在腐蚀性环境中。如果不可避免，必须采取措施通风，并防止雨水渗入电缆线内。

（c）冲击与振动

尽管变送器在设计上具备一定的抗冲击和抗震动性能，但也应尽量安装在冲击少和振动小的场所。

（d）防爆型变送器的安装
防爆型变送器安装在含有爆炸性气体的危险场所。参阅 3.9 节“防爆型变送器的安装”。

### 3.5 压力连接

**警告**

- 仪表在工作状态时，切勿松开过程连接螺栓，以免流体突然喷出，发生危险。
- 从测压部排放有毒残留物时，应采取适当措施，防止残留液接触到皮肤、眼睛，或吸入蒸汽。

为了安全操作变送器，必须遵守以下注意事项：

（a）确认所有过程连接螺栓已紧固。

（b）确认导压配管无泄漏。

（c）切勿施加超过指定的最大工作压力。

### 3.6 电缆管道连接的防水处理

在变送器电缆导管连接处应使用非硬化密封剂进行防水处理。（参见图 7.8、7.9 和 7.10）

### 3.7 无线电收发器的使用限制

**重要**

虽然变送器已经设计成能抵抗高频电噪声，但如果在变送器或其外部接线附近使用无线电收发器，变送器可能会受到高频噪声的干扰。为了测试这一点，从几米的距离开始，将收发器慢慢靠近变送器并观察测量回路是否受到噪声影响。然后可在噪声影响的范围之外使用无线电收发器。

### 3.8 绝缘电阻和介电强度测试

由于变送器在出厂前已经进行了绝缘电阻和介电强度测试，因此通常不需要重复进行这些测试。如果需要开展这些测试，请注意以下事项：

（a）在绝非必要的情况下，不要频繁进行测试。即使测试电压不会对绝缘材料造成明显损坏，也可能降低绝缘性能和安全裕度。

（b）绝缘电阻测试时，切勿能施加超过 500V 直流电压（有内置避雷器时不超过 100V 直流电压），介电强度测试时，切勿施加超过 500V 交流电压（有内置避雷器时不超过 100V 交流电压）。

（c）进行测试之前，从变送器端子上断开所有信号线。测试步骤如下：

- **绝缘电阻测试**

1）短接以下端子：

对于 Modbus，短接端子盒中的“SUPPLY+、SUPPLY-、A 和 B”四个端子。对于非 Modbus，短接端子盒中的“SUPPLY +、SUPPLY-和 PULSE+”三个端子。

2）关闭绝缘测试仪。然后将绝缘测试仪的正（＋）引线连接到已短接的 SUPPLY 端子，负（－）引线连接到接地端子。

3）打开绝缘测试仪电源并测量绝缘电阻。施加电压的时间应尽可能短，以验证绝缘电阻至少为 20 MΩ。

4）完成测试后，不要触碰外露导体，断开绝缘测试仪并在接地端子和短接的 SUPPLY 端子之间连接一个 100 kΩ 电阻器。保持连接至少一秒钟以释放静电。在释放过程中不要触摸端子。

- **介电强度测试**

1）短接以下端子：
对于 Modbus，短接端子盒中的“SUPPLY+、SUPPLY-、A 和 B”四个端子。对于非 Modbus，短接端子盒中的“SUPPLY +、SUPPLY-和 PULSE+”三个端子。

2）关闭介电强度测试仪。然后在短接的电源端子和接地端子之间连接测试仪。确保将介电强度测试仪的接地线连接到接地端子。

3）将介电强度测试仪上的电流限制设为 10mA，接通电源，将测试电压从“0”逐渐升高至规定电压。

4）达到规定电压后，保持一分钟。

5）完成本测试后，缓慢降低电压以避免电压突变。

### 3.9 防爆型变送器的安装

当 FM、CSA、ATEX 或 IECEx 防爆认证产品作防爆仪表使用时，其安装、接线、操作条件、维护和修理应符合适用的防爆认证以及相关法律法规的要求。

详细要求在防爆仪表用户手册 IM 01C25A01-10EN 中有所描述，该手册随产品一起提供。安装或使用防爆仪表时，请务必参考相应的防爆仪表用户手册，并严格遵循其说明。

仅凭本用户手册中提供的信息可能不足以确保符合防爆认证要求及相关法律法规。

对于其他防爆认证产品，请参阅产品随附的相应防爆用户手册。

防爆仪表用户手册 IM 01C25A01-10EN 也可从横河网站资料库下载。
https://www.yokogawa.com/library/。

### 3.9.1 NEPSI 认证

**a. NEPSI 隔爆型（/NF2）**

NEPSI 隔爆注意事项

注 1.EJX/EJA-E 系列压力变送器，附加规格代码 /NF2，可用于以下危险场所：

- 认证号：GYJ22.1941X
- 适用标准：GB/T3836.1，GB/T 3836.2
- 防护类型和标记代码：Ex db IIC T6...T4 Gb
- 防护等级：IP66/IP67
- 环境温度：
  电气连接代码：2、4、7、9、C、D
  –50°C～75°C(T4)，–50°C～80°C(T5)，–50°C～75°C(T6)
  电气连接代码：0、5、A、F
  –40°C～60°C
- 过程温度：
  电气连接代码：2、4、7、9、C、D
  –50°C～120°C(T4)，–50°C～100°C(T5)，–50°C～85°C(T6)
  电气连接代码：0、5、A、F
  –40°C～120°C(T4)，–40°C～100°C(T5)，–40°C～85°C(T6)
- 电源电压：最大 42Vdc
  最大 32 V dc (FOUNDATION Fieldbus 和 PROFIBUS PA)
  9～28 V dc，27 mW(低功耗型)
  9～30 V dc，250 mW(RS485 Modbus)
- 输出信号：4～20mAdc
  15mA (FOUNDATION Fieldbus 和 PROFIBUS PA)
  1～5V(低功耗型)
  RS485 Modbus (RS485 Modbus)
  输出信号代码为“S”的次机，只需连接到输出信号代码为“P”的主机，通过四线制连接用于电源供应和通讯。

注 2.接线

- 在危险场所，电缆连接件应符合隔爆认证，满足使用条件，并正确安装。
- 未使用的电缆孔应使用符合隔爆认证的盲塞密封。(附带的盲塞为本设备认证的一部分，防护等级 IP66/IP67)
- 使用 ANSI 1/2 NPT 盲塞时，请使用 ANSI 六角扳手拧紧。
- 外部接地设备应可靠连接。

注 3.操作

**警告**

- 除 P 或 S 外的输出信号代码
  断电后 5 分钟再打开外壳。
- 输出信号代码 P 或 S
  断电后 10 分钟再打开外壳。
- 当环境温度≥65℃时，使用耐热 90℃以上的电缆和电缆接头
- 在危险场所使用仪器和外围设备时，请注意避免产生机械火花。
- 静电电荷可能导致爆炸危险，避免任何导致产生静电的行为，例如用干布摩擦产品的涂层表面。

注 4. 维护和维修

**警告**

- 禁止由重庆横河川仪有限公司授权代表以外的人员对仪表进行改装或更换部件，否则将使 NEPSI 认证失效。
- 设备的修改将不再符合证书要求。
- 电气连接
  指示电气连接类型的标记压印在电气连接端口附近。
  标记如下。

| 螺纹尺寸 | 标记 |
|---|---|
| JIS G1/2 内螺纹 | ⚠ |
| ISO M20 × 1.5 内螺纹 | ⚠M |
| ANSI 1/2 NPT 内螺纹 | ⚠N 或⚠W |

注 5.安全使用的特殊条件

**警告**

- 火焰通路与 GB/T3836.2 - 2021 中给出的标准值不同。只允许制造商或授权代表进行设备维修。
- 用于将变送器外壳固定到传感器外壳上的紧固件的性能等级至少为 A*-50。
- 对于采用钛膜片的变送器，应避免因膜片的冲击和摩擦引起的着火危险。

注 6.安全使用条件

- 对于 M20×1.5 或 1/2-14NPT 螺纹电缆接口，具有相应 IP 等级的电缆连接件、电缆接头、适配器、盲塞应符合 GBEX 的 Ex db IIC 认证，并应安装以保持设备的特定防护等级(IP 代码)。对于 G1/2 螺纹电缆接口，只能使用制造商提供的电缆接头、盲塞。
- 为了确保设备的防爆性能，禁止最终用户更改配置。
- 安装、使用和维护压力变送器时，请遵守以下标准：
  GB/T 3836.13-2021“爆炸性环境-第 13 部分：设备维修、检修和回收”
  GB/T 3836.15-2017“爆炸性环境-第 15 部分：电气装置设计、选择和安装”
  GB/T 3836.16-2017“爆炸性环境-第 16 部分：电气装置检查和维护”
  GB 50257-2014 “电气装置安装工程 爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范”

**b. NEPSI 粉尘隔爆型（/NF21）**

NEPSI 隔爆注意事项

注 1.EJX/EJA-E 系列压力变送器，附加规格代码/NF21，可用于以下危险场所：

- 证书编号：GYJ22.1941X
- 适用标准：GB/T 3836.1，GB/T 3836.2，GB/T 3836.31
- 防护类型与标记代码：
  Ex db II C T6...T4 Gb
  Ex tb IIIC T85°C Db
- 防护等级：IP66/IP67
- 环境温度(气密)：
  –50~75℃(T6)，–50~80℃(T5)，–50~75℃(T4)
- 过程温度 Tp. (气密)：
  –50~85°C(T6) ， –50~100°C(T5) ， –50~120°C(T4)
- 防尘的最大表面温度：T85°C (Tamb.：
  –30*~75°C，Tp.：–30*~85°C)
  *当指定/HE 时为-15°C
- 电源电压：最大 42Vdc
  最大 32V dc.(FOUNDATION 现场总线型和 PROFIBUS PA 型)
  9～28V dc，27 mW (低功耗型)
  9～30V dc，250 mW (RS485 Modbus 通讯型)
- 输出信号：4~20mAdc
  15mA (FOUNDATION 现场总线型和 PROFIBUS PA 型)
  1～5V (低功耗型)
  RS485 Modbus (RS485 Modbus 通讯型)

输出信号代码为“S”的次机，只需连接到输出信号代码为“P”的主机，通过四线制连接用于电源供应和通讯。

注 2.接线

- 在危险场所，电缆连接件应符合隔爆认证，满足使用条件，并正确安装。
- 未使用的电缆孔应使用符合隔爆认证的盲塞密封。(附带的盲塞为本设备认证的一部分，防护等级 IP66/IP67)
- 使用 ANSI 1/2 NPT 盲塞时，请使用 ANSI 六角扳手拧紧。
- 外部接地设备应可靠连接。

注 3.操作

**警告**

- 除 P 或 S 外的输出信号代码
  断电后 5 分钟再打开外壳。
- 输出信号代码 P 或 S
  断电后 10 分钟再打开外壳。
- 当环境温度≥65℃时，使用耐热 90℃以上的电缆和电缆接头。
- 在危险场所使用仪器和外围设备时，请注意避免产生机械火花。
- 静电电荷可能导致爆炸危险，避免任何导致产生静电的行为，例如用干布摩擦产品的涂层表面。

注 4. 维护和维修

**警告**

- 禁止由重庆横河川仪有限公司授权代表以外的人员对设备进行改装或更换部件，否则将使 NEPSI 认证失效。
- 设备的修改将不再符合证书要求。
- 电气连接
  指示电气连接类型的标记压印在电气连接端口附近。
  标记如下。

| 螺纹尺寸 | 标记 |
|---|---|
| ISO M20 × 1.5 内螺纹 | ⚠M |
| ANSI 1/2 NPT 内螺纹 | ⚠N 或⚠W |

注 5.安全使用的特殊条件

**警告**

- 火焰通路与 GB/T3836.2 - 2021 中给出的标准值不同。只允许制造商或授权代表进行设备维修。
- 用于将变送器外壳固定到传感器外壳上的紧固件的性能等级至少为 A*-50。
- 对于采用钛膜片的变送器，应避免因膜片的冲击和摩擦引起的着火危险。

注 6.安全使用条件

- 具有相应 IP 等级的电缆接头、适配器、盲塞应符合 GBEX 的 Ex db IIC / Ex tb IIIC 认证，并应安装以保持设备的特定防护等级 (IP 代码)。
- 安装设备时，应按以下方法勾选所选择的保护类型
  ☑Ex db IIC T6...T4 Gb
  ☐Ex tb IIIC T85°C Db
- 为了确保设备的防爆性能，禁止最终用户更改配置。
- 安装、使用和维护压力变送器时，请遵守以下标准：
  GB/T 3836.13-2021“爆炸性环境-第 13 部分：设备维修、检修和回收”
  GB/T 3836.15-2017“爆炸性环境-第 15 部分：电气装置设计、选择和安装”
  GB/T 3836.16-2017“爆炸性环境-第 16 部分：电气装置检查和维护”
  GB 50257-2014“电气装置安装工程 爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范”
  GB15577-2018“《粉尘防爆安全规程》

### 3.10 EMC 标准

EN 61326-1 Class A，Table 2
EN 61326-2-3
EN 61326-2-5（适用于现场总线型）

**测试过程中的抗扰度影响**

差压：输出偏差规定在最大量程的 1/10 ±1%内。
静压：输出偏差规定在 1 MPa 量程±2%内。
外部温度：输出偏差规定在±5°C 内。
状态输出线*：保持连续运行，没有逆转。
*：当输出信号代码为 E 和 J 时。
质量流量：输出偏差规定在流量范围的 1/10 ±3%内。
FOUNDATION 现场总线型的 EMC 测试条件：电缆屏蔽与外壳通过 10 nF 电容连接。

**警示**

- 本仪表属于 A 类产品，仅设计用于工业环境。请仅在工业环境中使用本仪表。
- 为符合 EMC 法规，重庆横河川仪有限公司建议用户在工厂安装 EJX 系列变送器时，使用金属管道进行信号线布线或使用屏蔽双绞线缆。

### 3.11 压力设备指令（PED）

**（1）概述**

- EJX 系列变送器归类在 2014/68/EU 指令压力附件管道部分，对应 PED 第 4 章第 3 段，Sound Engineering Practice (SEP)。
- EJX910A- M、EJX910A- H、EJX930A- M 和 EJX930A- H 可用于 200bar 以上，符合压力容器 III 类、Module H。附加规格代码/PE3 适用于该类别。

**（2）技术参数**

- 不带/PE3

  对应 PED 第 4 章第 3 段，表示为 Sound Engineering Practice (SEP)。
- 带/PE 3

  型号：H
  设备种类：压力容器
  流体种类：液体和气体
  流体分组：1 和 2

| 型号 | 膜盒代码 | PS*1 (bar) | V(L) | PS.V (bar.L) | 分组*2 |
|---|---|---|---|---|---|
| EJX910A | L | 160 | 0.01 | 1.6 | 第 4 章第 3 段（SEP） |
| | M、H | 250 | 0.01 | 2.5 | |
| EJX910A 带/PE3 | M、H | 250 | 0.01 | 2.5 | III |
| EJX930A | M、H | 500 | 0.01 | 5.0 | 第 4 章第 3 段（SEP） |
| EJX930A 带/PE3 | M、H | 500 | 0.01 | 5.0 | III |

*1：基于压力设备指令 2014/68/EC，PS 是容器本身允许的最大压力。
请参阅变送器选型样本中最大工作压力。
*2：参阅压力设备指令 2014/68/EU 中附录 II 表 1。

**（3）操作**

**警示**

- 流体的温度和压力保持在正常工作状态。
- 环境温度保持在正常工作状态。
- 请注意管道与阀门中过大的压力，如水锤等。如有类似现象发生，请安装安全阀或者采取其它适当措施，防止超过最大允许压力 PS。
- 当靠近外部热源操作时，请对设备或系统采取适当的措施，保护变送器。

## 3.12 安全要求标准

适用标准：EN 61010-1、EN IEC 61010-2-30、C22.2 No.61010-1、C22.2 No.61010-2-030

**（1）污染度 2**

“污染度”指固体、液体或者气体粘附时，介电强度降低或表面阻抗降低的程度。“2”级适用于标准室内大气，通常没有导电气污染发生。应考虑偶尔由于凝结而暂时发生的导电污染。

**（2）安装分类 I**

“过电压分类（安装分类）”描述了一个瞬态过电压条件，代表脉冲耐受电压的调节。“I”适用于采用瞬变电压控制装置（或接口）的供电设备。

**（3）室内/室外使用**

## 3.13 EU-RoHS 指令

使用标准：EN IEC 63000

适用生产基地如下所示。

符合 RoHS 的生产基地的条件如下：

日本、德国、沙特阿拉伯、阿拉伯联合酋长国、印度、美国

可以通过产品铭牌上“NO.”框中显示的序列号来确认生产地点。

序列号（9 个字母）：**AAnnnnnnn**

**AA**：生产基地的识别码

日本：“91”或“90”

美国：“U1”

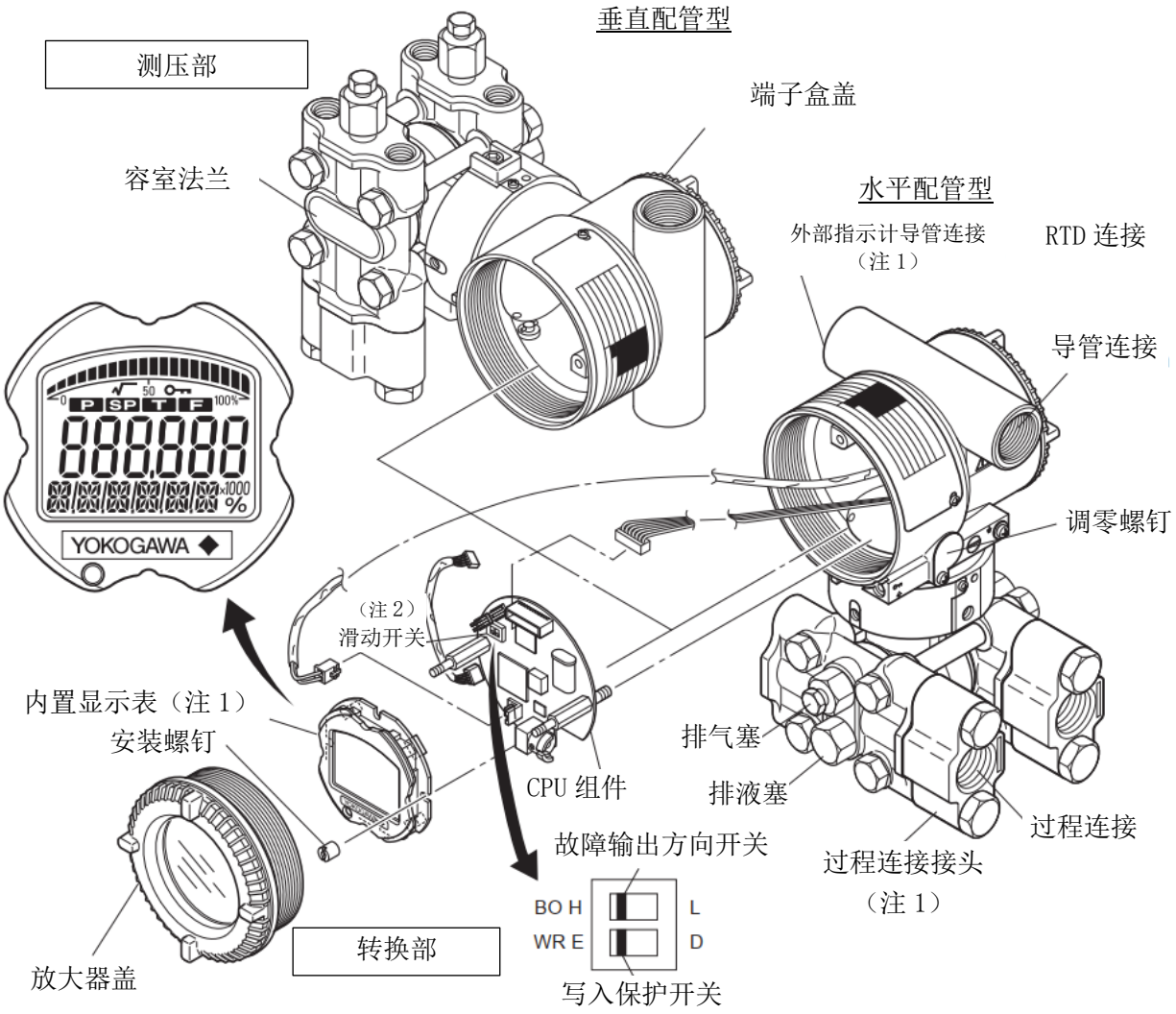
德国：“D1”

沙特阿拉伯：“Y3”

阿拉伯联合酋长国：“Y4”

印度：“Y1”

# 4. 部件名称




| 故障输出方向开关（BO） | | | 硬件写入保护开关（WR） | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 故障输出方向开关位置 | H L E D | H L E D | 写入保护开关位置 | H L E D | H L E D |
| 故障输出方向 | HIGH | LOW | 写入保护 | NO<br>（允许写入） | YES<br>（禁止写入） |

T0401.ai

注 1：详见各产品一般规格书。当指定附加规格代码/BS 时，将不安装低压侧的过程连接接头。
注 2：适用于 HART 通讯型。如上图所示设置开关，并设置故障输出方向和写入保护开关。出厂时，故障方向开关设置在 H 侧（附加规格代码/C1 或/C2 除外）；硬件写入保护开关设在 E 侧，可由通讯查看开关的设置状态。外部调零螺钉仅能通过通讯启用。为启用螺钉，需要在激活硬件写入保护开关之前设置参数。参见各通讯手册。
注 3：出厂设置已禁用外部调零。

**图 4.1 部件名称（如 HART 通讯型）**

**表 4.1 显示符号**

| 显示符号 | 显示符号的含义 |
|---|---|
| ▲ | 增大调零输出信号。 |
| ▼ | 减小调零输出信号。 |
| 🔑 | 启用写入保护功能。 |

T0401.ai

# 5. 安装

## 5.1 注意事项

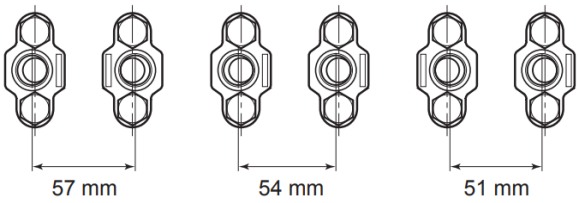
安装变送器之前，阅读第 3.4 节“安装位置选择”的注意事项。有关所选型号、规格和附加规格代码的更多信息和限制，请参阅每个一般规格书中的信息。

**重要**

- 在现场配管进行焊接时，应避免焊接电流通过变送器。
- 安装完毕后，不要踩踏变送器。

## 5.2 安装

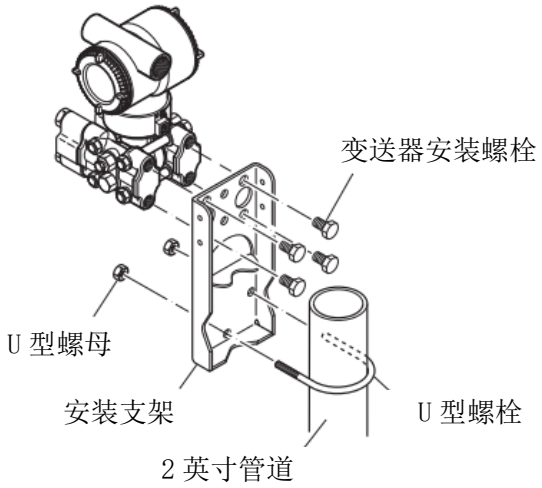
- 根据订购规格，变送器随附有过程连接件。要更改过程连接件的方向，请参考第 5.3 节。
- 对于差压变送器，导压管连接端口之间的距离通常为 54mm（图 5.1）。通过改变过程连接接头的方向，可以将尺寸更改为 51mm 或 57mm。
- 变送器可以使用随附的安装支架安装在公称 2 英寸的管道上，如图 5.2 和 5.3 所示。变送器可以安装在水平或垂直配管上。
- 在将支架安装在变送器上时，用大约 39 N·m {4kgf·m}的扭矩拧紧（四个）螺栓以固定变送器。




F0501.ai

**图 5.1 多变量变送器的过程连接接头导压管连接距离**

安装在垂直管道




安装在水平管道

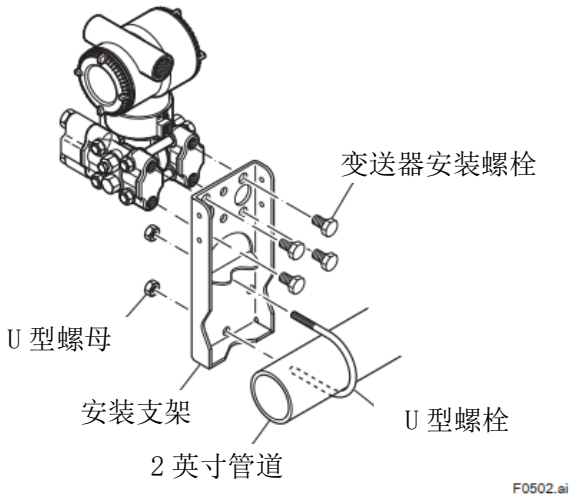



**图 5.2 变送器安装（水平配管型）**

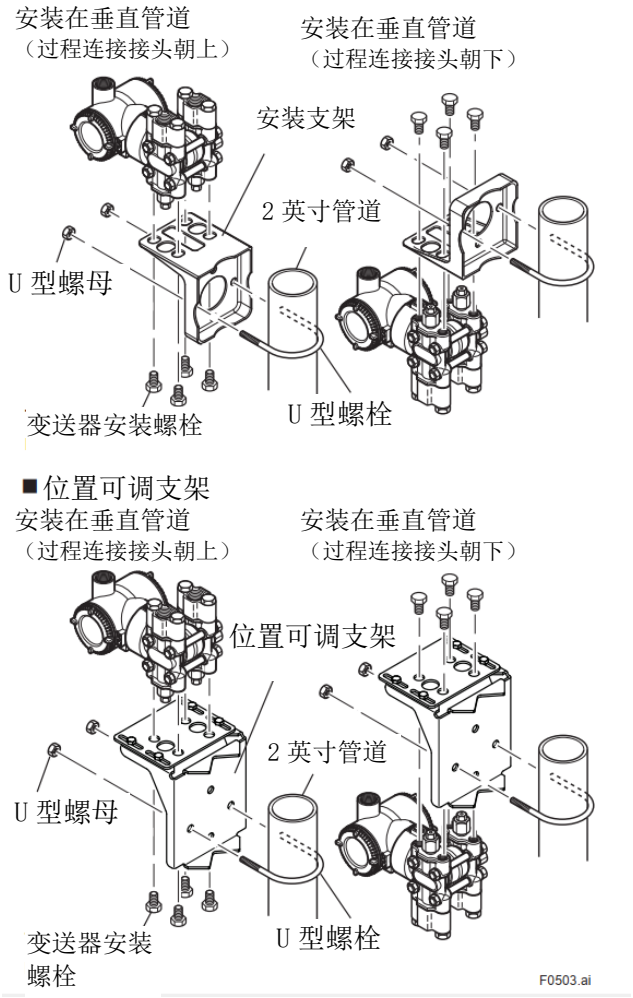



**图 5.3 变送器安装（垂直配管型）**

### 5.2.1 如何安装位置可调支架

带位置可调支架（L 型）的变送器安装步骤说明如下。（见图 5.4）

（1）使用变送器安装螺栓将变送器和位置可调板牢固固定。用约 39 N·m（4 kgf·m）的扭矩拧紧变送器安装的四颗螺栓。

（2）将支架固定在 2 英寸管道上，同时根据过程管道调整高度。

（3）松开位置调节螺钉，滑动支架上的位置可调板，以使 2 英寸管道和过程管道对齐。*1

（4）拧紧位置调节的四颗螺栓，牢固固定可调位置板和支架。固定后，请检查其是否会移动。按照图中所示的方向安装支架。

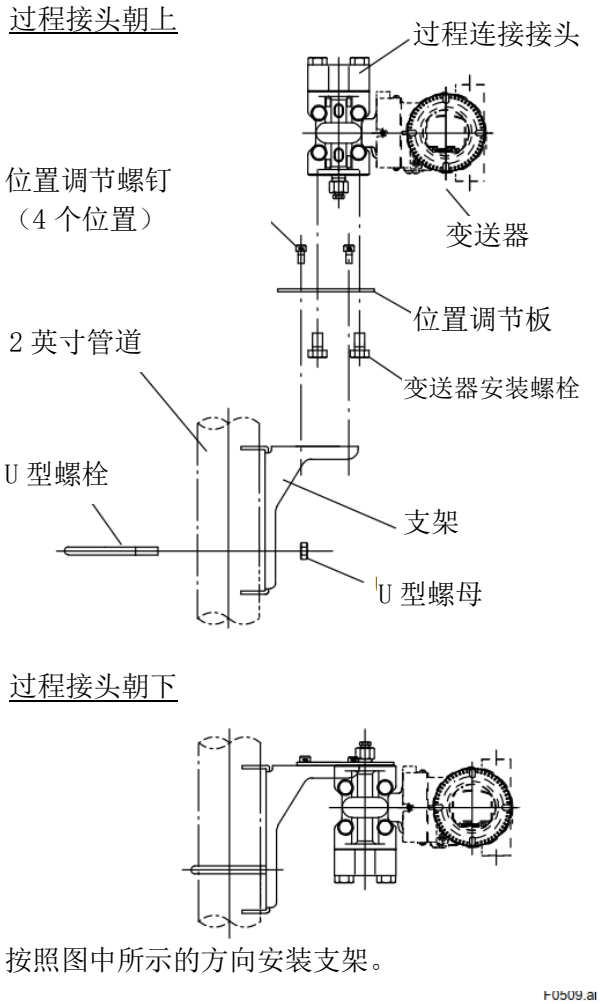



**图 5.4 安装位置可调支架**

*1：根据支架的安装方向，位置可调板可在 75 到 132mm 之间调整。调整范围因型号和规格而异。（见图 5.5 至 5.6）

*2：当 EJX930A 指定为“过程连接接头朝下”时，位置可调板只能以图 5.6 所示的倒置状态使用。

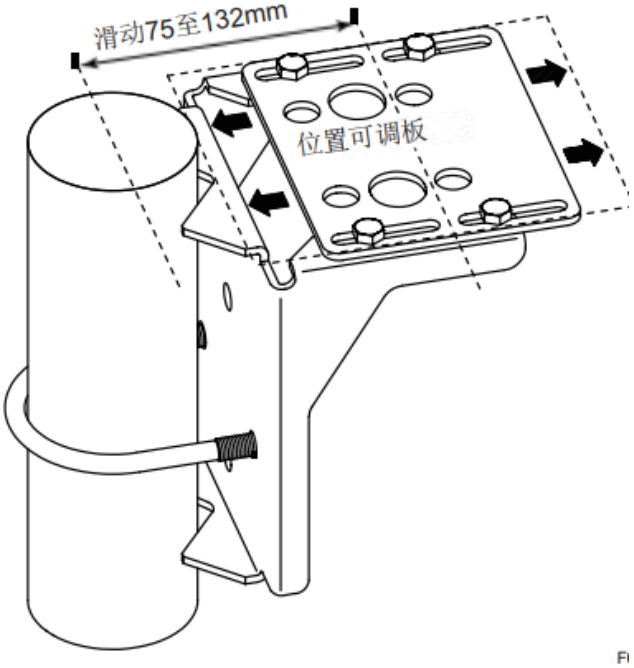



**图 5.5 位置可调板的调节范围**

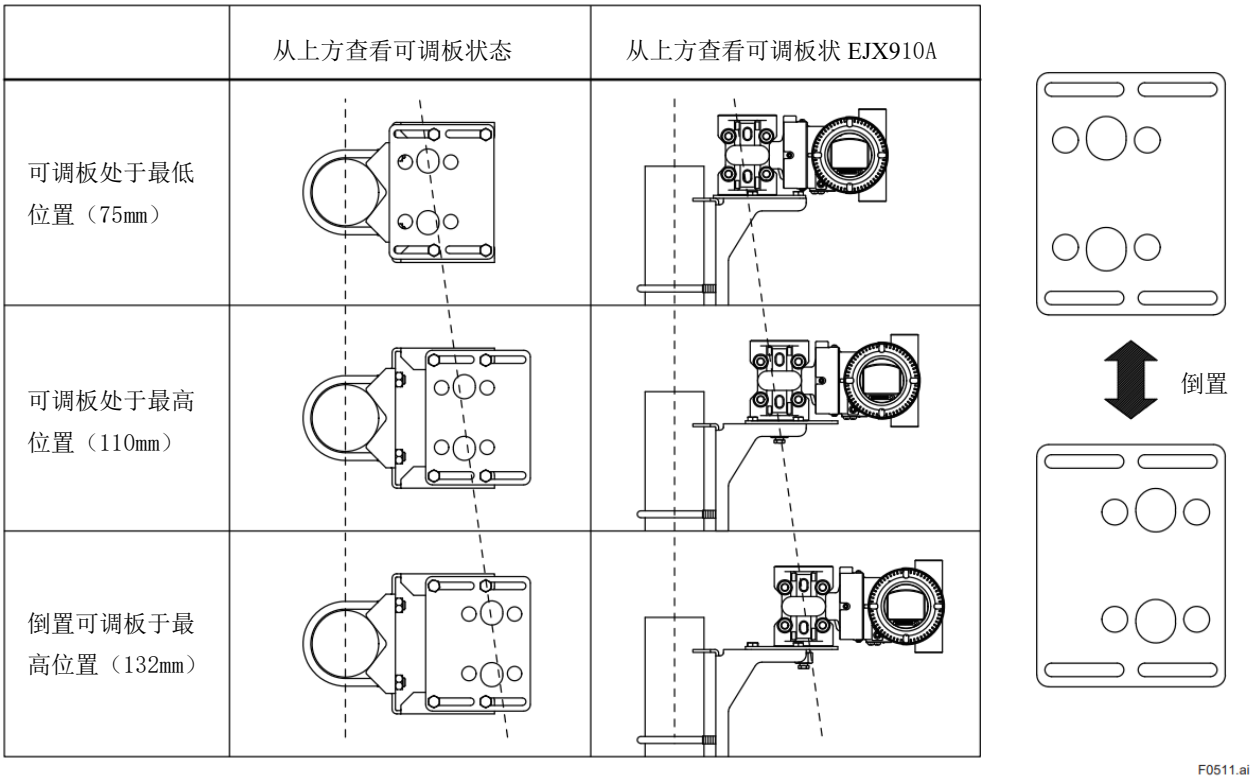



**图 5.6 可调板的安装方向及可调范围**

### 5.3 更改过程连接

变送器在发货时会按照订货时过程连接规格发货。要更改过程连接，必须更换排液（排气）塞的安装位置。

要更换排液（排气）塞位置，请使用扳手缓慢而轻轻地将其拧开并取下，然后重新安装到另一侧上。在排液（排气）塞的螺纹（下图的*1）周围包上密封胶带，并在排液（排气）螺钉（下图的*2）的螺纹上涂上润滑剂。将排液（排气）塞拧紧时，施加 34 至 39 N·m（3.5 至 4 kgf·m）的扭矩。过程连接接头螺栓需要均匀拧紧，扭矩为 39 至 49 N·m {4 至 5 kgf·m}。

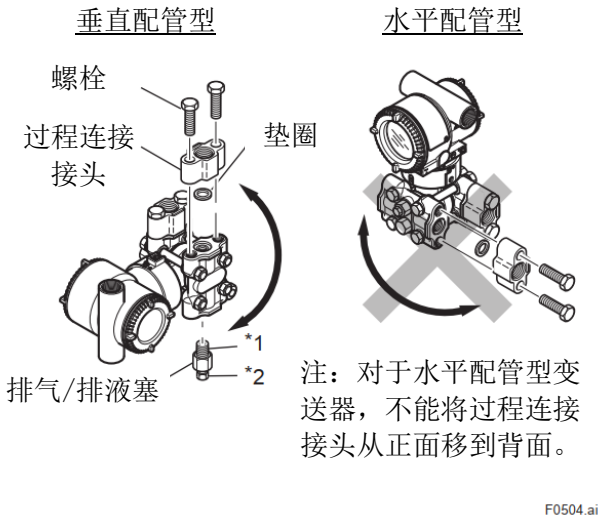



图 5.7 更改过程连接

### 5.4 切换高压/低压侧连接

#### 5.4.1 旋转测压部 180°

该步骤仅适用于垂直配管型变送器。

以下步骤可用于将压力检测器部件旋转 180°。准备好必要的工具并在维修车间中进行此操作，，更改完成后将变送器安装到现场。

1）使用内六角扳手（JIS B4648，2.5mm）拆下测压部和转换部连接处的两颗螺钉。

2）保持转换部不动，将测压部旋转 180°。

3）拧紧两颗螺钉，将测压部和转换部固定在一起（扭矩为 1.5 N·m）。

按照第 4.3 小节中所述将过程连接接头和排液（排气）塞重新安装到另一侧。

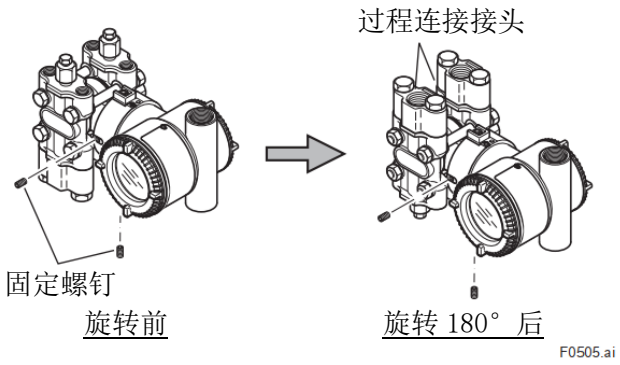



图 5.8 修改前和后

### 5.4.2 使用通讯器

利用通讯器，您可以将任意过程连接件改用作高压侧，而无需按照第 5.4.1 小节中描述的方式机械旋转测压部 180 度。如要进行更改，请调用 HART 通讯的参数“H/L 交换”，并选择“逆转”（REVERSE）（右侧：低压；左侧：高压），或选择“正常”（NORMAL）以恢复正常状态（右侧：高压；左侧：低压）。对于除 HART 通讯型之外的其他通讯型，请参考各通讯手册。

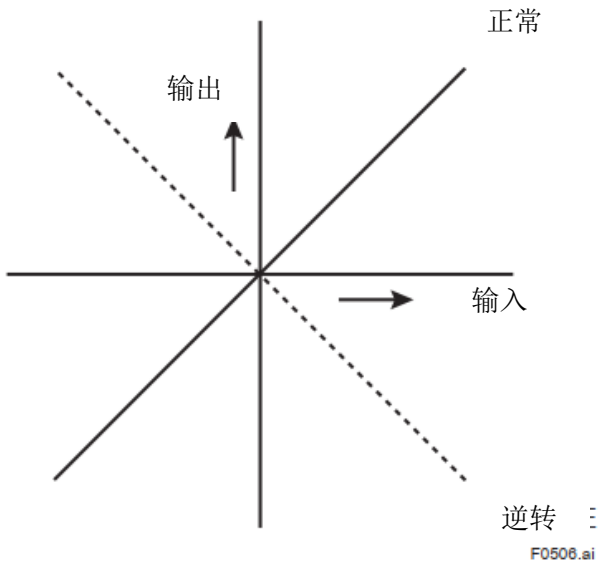



图 5.9 输入/输出关系

**重要**

由于膜盒组件上的 H/L 标签保持不变，请仅在无法切换导压管时使用此功能。如果更改了“H/L 交换”参数设置，则输入/输出关系将如图 5.9 所示发生逆转；请确保所有人都知晓这一变更。

## 5.5 旋转转换部

转换部可以旋转约 360°，并且可以固定在上述范围内的任何角度。（旋转的方向取决于仪表的配置。）请注意，仪表设有一个限位装置以防止转换部旋转超过 360°。

1）使用内六角扳手拆下固定转换部和膜盒组件的两个螺钉。
2）缓慢旋转转换部，并在指定位置停下。
3）以 1.5 N·m 的扭矩拧紧两个螺钉。

**警告**

对于防爆/隔爆型变送器，在危险区域通电时请勿旋转变送器转换部。

**重要**

禁止旋转转换部超过上述限制。

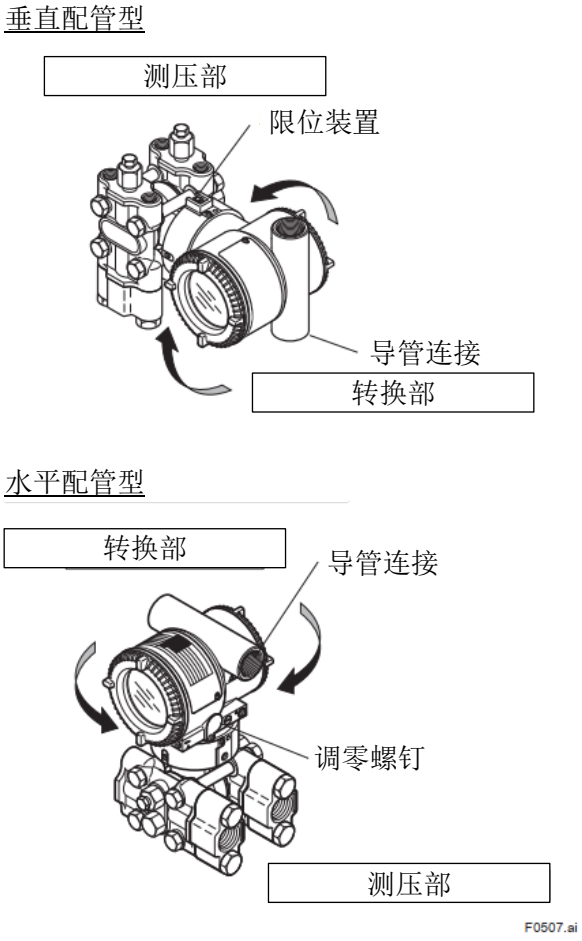


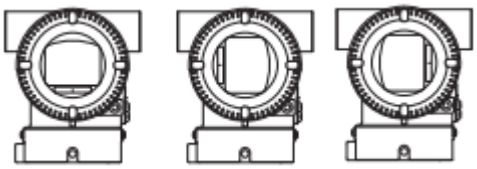

**图 5.10 旋转转换部（左侧高压型）**

## 5.6 改变内置显示表方向

**重要**

在拆除或安装显示表前，请关闭电源，释放压力，并将变送器移到非危险区域。

内置显示表可按下图所示的三个方向安装。按照第 9.4 节的说明拆除和安装内置显示表。



F0508.ai

**图 5.11 内置显示表方向**

# 6. 导压管安装

## 6.1 导压管安装注意事项

导压管必须准确地将过程压力传送给变送器。如果导压管内的液体含有气体或管内的气体中有残留物，导压管可能被堵塞不能准确地传递压力并产生测量误差。因此针对过程流体（气体、液体、蒸气），应选择正确的配管方法。导压管配管或将导压管连接到变送器时，请注意以下几点。

### 6.1.1 导压管与变送器的连接

**（1）检查变送器的高低压侧（如图 6.1）**

膜盒上刻印有“H”、“L”标记来区分膜盒的高低压侧。连接差压变送器时，将高压侧导管连接到“H”侧，低压侧导管连接到“L”侧。

当指定了附加规格代码/BS 时，导压管不能连接到“L”侧。

差压变送器

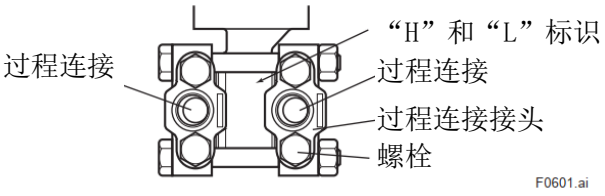



**图 6.1 膜盒上的“H”和“L”标记**

**（2）导压管连接口的变更（图 5.1）**

随着过程接口安装方向的变更，导压管接口间距可为 51mm、54mm 或 57mm。这便于导压管与过程接口的连接和调整。

**（3）紧固过程接口安装螺栓**

导压管连接后，均匀地拧紧过程接头安装螺栓。

**（4）拆除导压管连接口上的防尘塞**

在变送器导压管的连接口上装有防尘塞，连接导压管前，必须拆除防尘塞。（注意，拆除时不要损坏螺纹，在防尘塞和接口螺纹之间，切勿插入螺丝刀或其他工具。）

**（5）连接变送器和三阀组**

三阀组由 2 个截止阀和 1 个平衡阀构成。截止阀用于阻挡过程压力，平衡阀用于平衡变送器高压侧和低压侧的压力。阀组便于将变送器与导压管断开连接，并且在调整变送器零点时非常方便。

三阀组有两种类型：配管安装型和直接安装型。变送器与三阀组连接时，请注意如下几点。

**■ 配管安装型三阀组（图 6.2）**

1）在变送器侧三阀组的接口以及过程连接导压管接口内旋入双头螺栓。（为了确保密封，请在双头螺栓的螺纹部缠上胶带。）

2）用 U 型螺栓将三阀组固定到 50mm（2 英寸）管的安装支架上，同时轻轻拧紧 U 型螺栓。

3）在三阀组和过程接头之间安装管道组件，并轻轻拧上压紧螺母。（管道组件的两端呈球面状。如球面受损，影响密封效果，应特别小心。）

4）按如下步骤，拧紧螺栓、螺母：
过程连接螺栓→变送器侧锁紧螺母→三阀组侧锁紧螺母→三阀组安装支架（U 型螺栓、螺母）

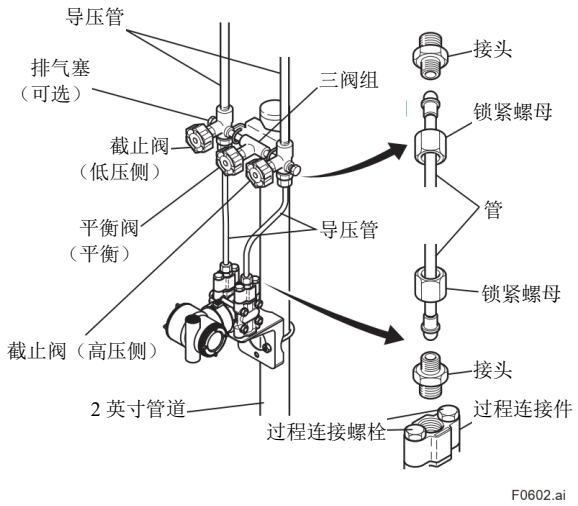



**图 6.2 三阀组（配管型）**

■ **直接安装型三阀组（图 6.3）**

1）将三阀组安装到变送器上。（安装时请用附带的 2 个垫圈和 4 个镙栓，均匀地拧紧螺栓。）

2）在三阀组的顶部（接导压管侧）装上过程连接接头和垫圈。

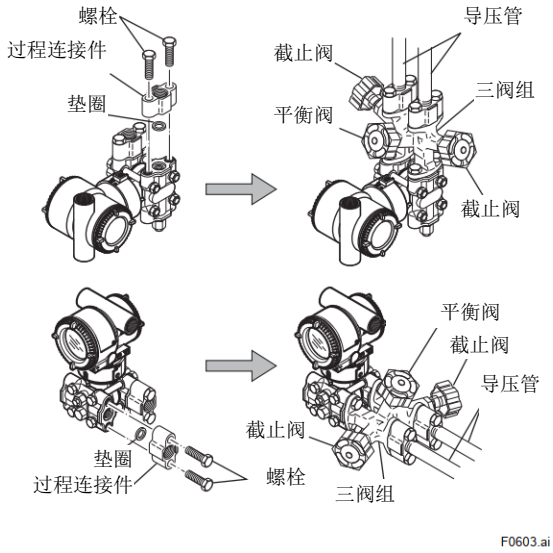



**图 6.3 三阀组（直接安装型）**

**注意**

变送器和三阀组连接完成后，**关闭**高、低压侧的截止阀，**打开**平衡阀，并保持平衡阀的**打开**状态。
为了避免在开始运行阶段出现变送器高、低压侧的过压，必须按照上述说明进行操作。
以上操作也是启动过程（第 8 章）的一部分。

### 6.1.2 配管导压管

**（1）引压口的角度**

如果过程管道内的残液、气体、沉淀物或其它外来物质等流入导压管内，可能产生测量误差。为了消除这些影响，引压阀口必须根据测量流体的种类按图 6.4 的角度安装。

**注意**

- 当过程流体是气体时，垂直方向或垂直方向上方 45°之内。
- 当过程流体是液体时，水平方向或水平方向下方 45°之内。
- 当过程流体是蒸汽或其他冷凝蒸汽时，水平方向或水平方向上方 45°之内。

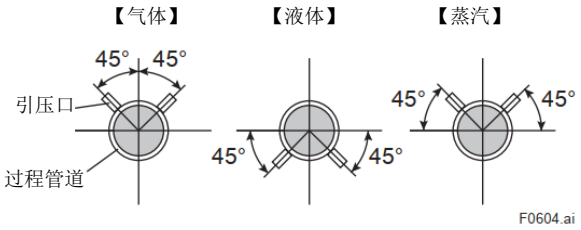



**图 6.4 引压口角度（水平安装）**

### （2）引压口与变送器的位置

必须定期打开排气（排液）塞，排除导压管内的残液（或残气），然而这可能暂时影响压力测量。因此有必要确定引压口和导压管的位置，使残液或残气自然地流回到过程管道内。

- 如果过程流体是气体，原则上变送器的位置高于引压口。
- 如果过程流体是液体或者蒸汽，原则上变送器的位置低于引压口。

### （3）导压管的倾斜

导压管只能上斜或下斜。即使是水平安装，应至少保持 1/10 的倾斜，使残留液体和气体不滞留在管内。

### （4）导压管两侧的温差

如果导压管的高、低压两侧有温差，两根管内的液体密度差将会引起测量误差。因此测量流体时，应将两导压管并行，以免产生温差。

### （5）测量蒸汽流量时的冷凝槽

如果导压管内的液体因环境温度或过程流体温度的变化而反复凝结或蒸发，会在高、低压侧产生流体高差变化。为了避免流体高差变化引起的测量误差，测量蒸汽流量时请使用冷凝槽。

### （6）测量微压时的防风措施

**重要**

用差压变送器测量微压时，低压侧的导压管接口应连通大气压（参考压力）。如果差压变送器周围有风，将引起测压误差。此时请把变送器置于箱内或在低压侧配上导压管，并将导压管的一端插进带有底板的筒状防风盒内。

### （7）防冷冻措施

如果导压管和变送器内的过程流体存在冻结的危险，请使用蒸汽套管或加热器保温。

**注意**

安装完成后，关闭过程压力连接阀（主阀）、变送器连接阀（截止阀）和导压管排放阀，以使冷凝物、沉淀物、灰尘和其它杂质不能进入导压管。

## 6.2 导压管的配管示例

图 6.5 显示的是典型的导压管配管示例。装配前，请了解变送器的安装位置、过程配管的布局和过程流体的特性（腐蚀性、毒性、可燃性等），以便对安装进行适当的更改和增加。

参照下面配管示例，请注意以下几点。

- 变送器上的高压连接口显示在右侧(从正面看)。
- 所示的变送器导压管连接适用于垂直配管连接配置，连接方向向上或向下。
- 导压管较长时，应固定在支架上防止振动。
- 导压管的材质必须与过程压力、温度和其它条件相符。
- 可按接头的种类（法兰型、螺纹型、焊接型）、内部结构（球心阀、闸门阀、球阀）、温度及压力，提供各种类型的引压阀（主阀），请正确选用。

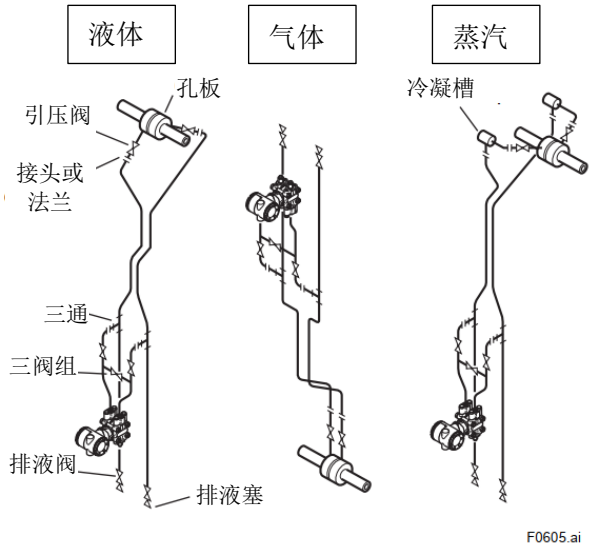



**图 6.5 导压管连接示例**

# 7. 接线

## 7.1 接线注意事项

**重要**

- 第 7.2 至 7.5 节（7.5.2 除外）中的信息仅适用于 HART 通讯类型。有关 FOUNDATION 现场总线协议型，请参阅 IM 01C25R03-01E；有关 Modbus 通讯型，请参阅 IM 01C25R05-01EN。
- 接线时，应避开大容量的变压器、电机和电源等干扰源。
- 接线前，拆除电气接口的防尘塞。
- 螺纹配件应该进行防水处理。（防水处理时，最好使用非硬化的硅树脂系列密封剂。）
- 为防止干扰，信号线与电源线不得穿入同一根电缆保护管。
- 对与防爆型变送器，为确保防爆性能，必须按有关规定（以及某些国家的法律规定）接线。
- ATEX 隔爆型变送器的接线盒盖由内六角螺栓（紧固螺钉）锁定。当用内六角扳手顺时针旋转内六角螺栓时，可解除锁定，然后用手打开盖子。详见第 9.4 小节“拆卸和重组”。
- 堵塞和密封未使用的电缆连接口。
- 在完成包括 RTD 在内的所有布线之前，不要开启电源。

## 7.2 接线材料选择

（a）使用不低于 600V 级 PVC 绝缘电线的绞线或电缆。

（b）在易受电噪声影响的区域使用屏蔽线缆。

（c）在环境温度较高或较低的区域，使用适当的电线或电缆。

（d）在可能存在油、溶剂、腐蚀性气体或液体的环境中，使用对这些物质具有耐性的电线或电缆。

（e）建议使用带有绝缘套管的压接式无焊端子（用于 4mm 螺钉）用于导线端部。

## 7.3 输出类型

表 7.2 显示了根据输出类型的接线示例。

### （1）模拟输出（4 至 20 mA DC）

该仪表的信号和供电使用两根相同的导线。传输回路中需要直流电源，包括仪表负载和电源分配器（由用户提供）在内的总电线电阻必须符合允许负载电阻范围内的值。参见下图。

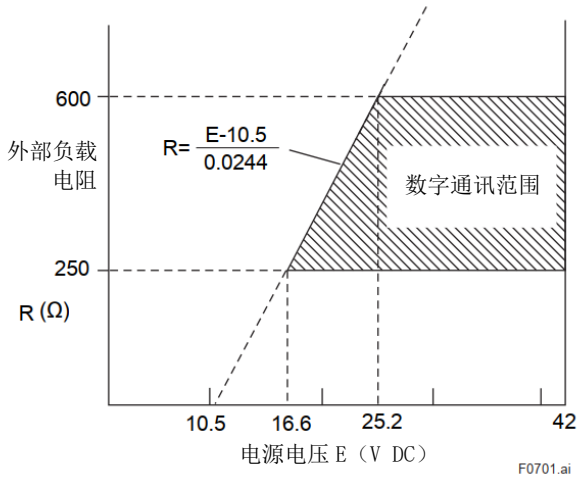



**图 7.1 电源电压和负载电阻之间的关系（4 至 20 mA DC 输出）**

**（2）脉冲输出、报警和状态输出**

本仪表在分频器和电源之间使用三根导线。
需要提供直流电源和负载电阻，并将脉冲输出连接到累加器或电子计数器上。
脉冲输出的低电平为 0 到 2V。无法通过传输线进行通信。

**（3）模拟—脉冲同步输出**

当使用模拟—脉冲同步输出模式时，传输线的传输距离受布线方式的限制。
表 7.2 显示了此输出模式的连接示例。

**重要**

对于脉冲输出和模拟—脉冲同步输出，请使用负载电阻。请参考表 7.2。

## 7.4 连接

### 7.4.1 电源线连接

**重要**

使用商用交流电源将损坏设备。请务必使用预定范围内的直流电源。

表 7.2 显示了根据输出类型的接线示例。

### 7.4.2 外部指示计连接

将外部指示计的导线连接到 CHECK A（+）和 SUPPLY-端子上。
（注意）使用内部电阻为 10Ω 或更低的外部指示计。

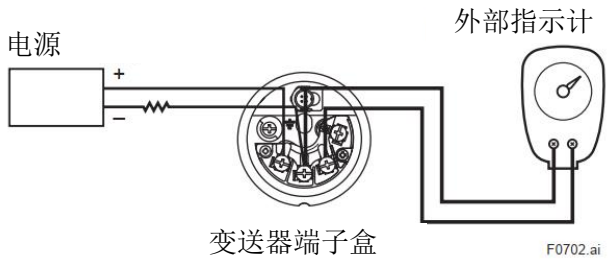



**图 7.2 外部指示计连接**

### 7.4.3 通讯器连接

将 HART 手持终端（HHT）连接到 SUPPLY+和 SUPPLY-端子上。

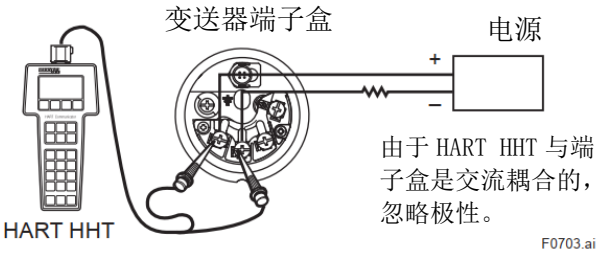



**图 7.3 HART HHT 连接**

### 7.4.4 检测表连接

将检测表连接到 CHECK A（+）和 SUPPLY-端子上。（用挂钩。）

- 来自 CHECK A (+)和 SUPPLY–端子的 4 至 20 mA 直流输出信号。

（注意）使用内部电阻为 10Ω 或更低的检测表。

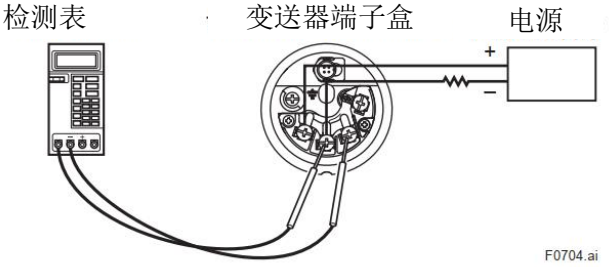



**图 7.4 检测表连接**

### 7.4.5 外部温度连接

将 RTD 电缆组件连接到 Juck 接线端子。

F0705.ai

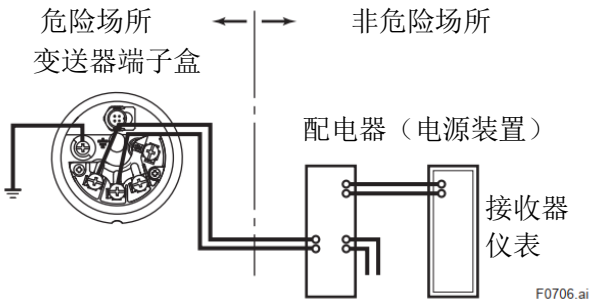
**图 7.5 外部温度连接**

## 7.5 接线

### 7.5.1 回路配置

**（1）普通型和隔爆型**

- **模拟输出**




- **脉冲输出、报警和状态输出或模拟—脉冲同步输出**

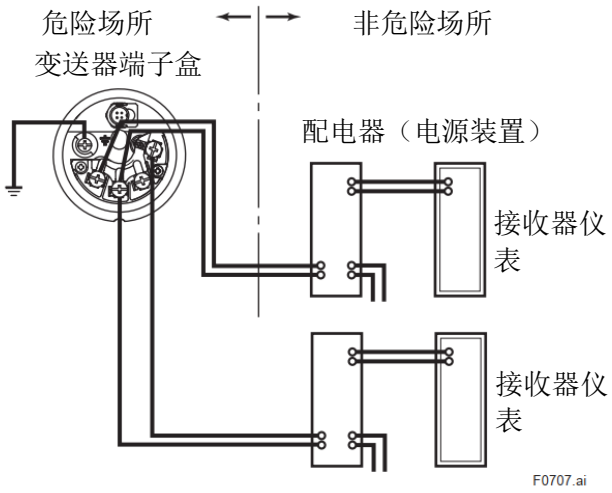
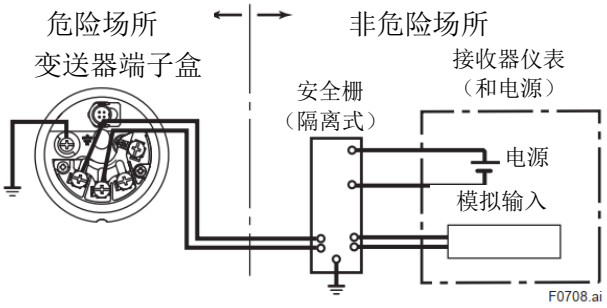



**图 7.6 变送器与配电器连接**

**（2）本安型**

本安型变送器，必须使用安全栅。以下为接线示例。

- **模拟输出**




- **模拟—脉冲同步输出**

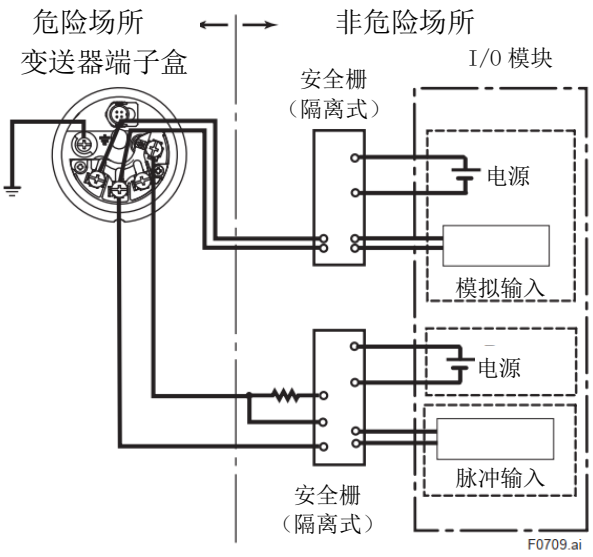



**图 7.7 变送器与安全栅和接收器连接**

### 7.5.2 接线安装

**（1）普通型和本安型**

使用金属导线管或者防水套管。

- 在接线盒接线口和金属软管接头的螺纹部，涂上非硬化密封剂，以防水。

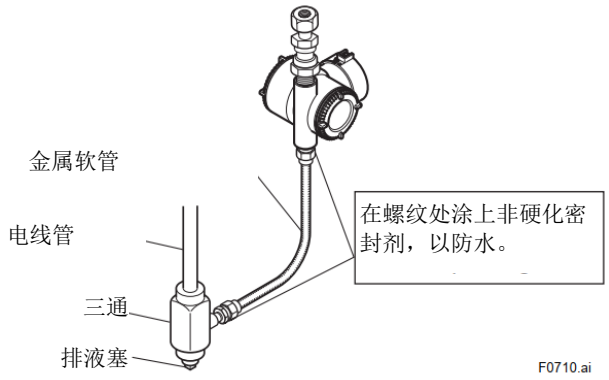



**图 7.8 金属软管典型接线**

**（2）隔爆型**

电缆通过隔爆密封接头或隔爆金属软管连接。

■ 隔爆密封接头接线。

- 在接线盒接线口和隔爆密封接头的螺纹部，涂上非硬化的密封剂，以防水。

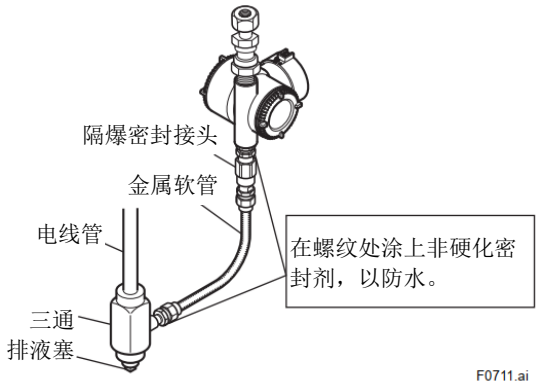



**图 7.9 隔爆密封接头典型接线**

■ 隔爆金属软管接线

- 接线盒接线口处必须安装密封配件。
- 在接线盒接线口、金属软管和密封配件的螺纹部，涂上非硬化的密封剂，以防水。

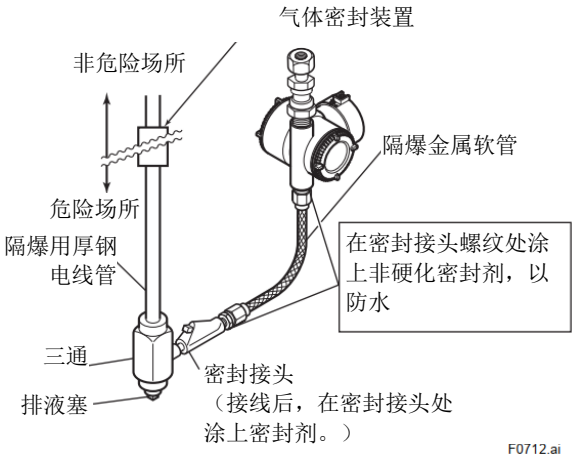



**图 7.10 隔爆金属软管典型接线**

**重要**

当选择电气连接代码“7”或“C”时，电气连接口处的盲塞上提供了密封胶带。根据 IEC 60079-14 的要求，Ex“d”型防爆设备禁止使用密封胶带，因此若该仪表作为 Ex“d”型设备使用，需拆除密封胶带，并按照 IEC 60079-14 标准要求，对盲塞进行适当的密封。

## 7.6 RTD 电缆连接

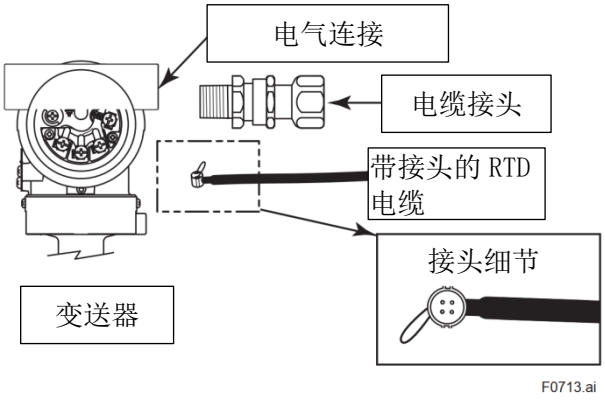
测量外部温度需要连接 RTD 电缆。当使用电缆接头或导线管连接时，请按以下步骤进行。

### 7.6.1 连接带电缆接头的屏蔽电缆（外部温度输入代码：-1、-2、-3 和-4）

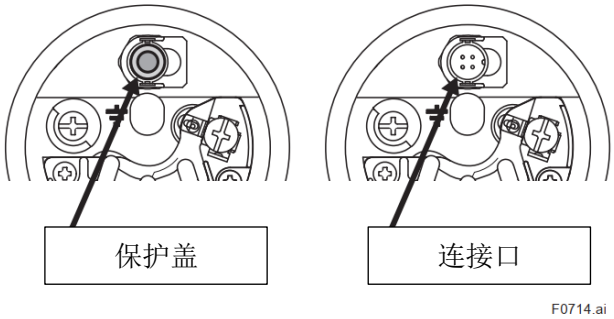
**警示**

- 当选择附加规格代码 PF22、PF23、NF2、NF21、UF1、GF11、GF12、GU11 或 GU12 时，不配备用于 RTD 电缆的电缆接头。
- 对于这些选项，准备符合 ø8.5mm 直径电缆的电缆接头。如果要将 RTD 电缆从 RTD 连接器侧插入电缆接头，电缆接头的内径必须大于 ø13mm。如果所选电缆接头的内径小于 ø13mm，请在敷设 RTD 电缆之前从 RTD 连接器的另一头插入 RTD 电缆。

• RTD 连接组件：EJX 多变量变送器、两个电缆接头及 RTD 电缆。




- 变送器接线盒内 RTD 电缆接头放大图。




RTD 电缆接口上装有防尘保护盖，安装时取下。

**警示**

输入/输出信号为非隔离。

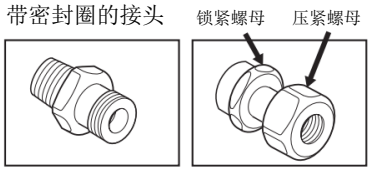
接线工作完成前，禁止接通电源。

■ **电气连接代码 2（1/2 NPT 内螺纹）或 4 (M20 内螺纹)。**

• 电缆接头部件

电缆接头由接头体、密封圈、锁紧螺母、压紧螺母组成。确保密封圈正确装入接头体，电缆接头的螺纹尺寸与 RTD 电气接口尺寸相同。

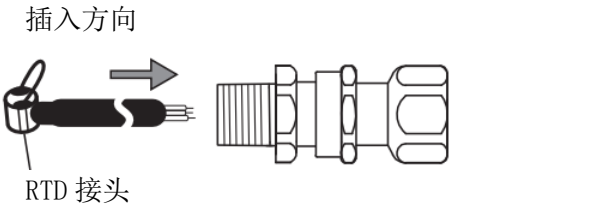
1/2 NPT 型



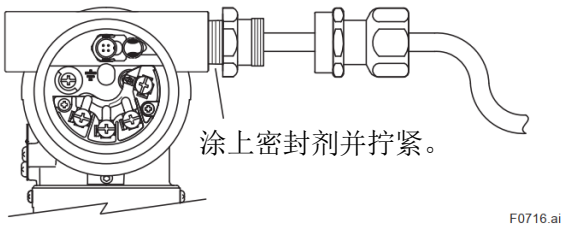

M20 型

**步骤**

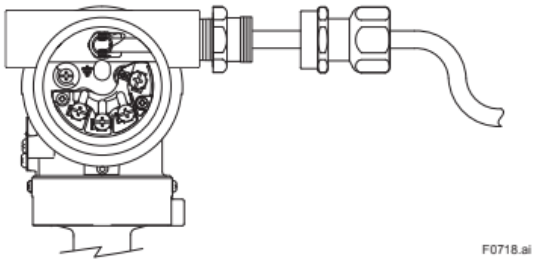
（1）将 RTD 线缆从线材尾端穿过电缆接头（RTD 接头的另一头）。



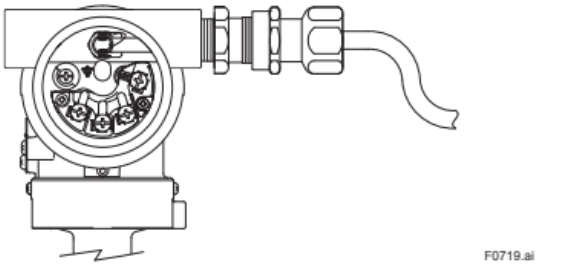

（2）取下变送器电气接口的保护盖，将接头体安装在电气接口上。注意，1/2 NPT 连接使用非硬化的密封剂，M20 连接使用垫圈。



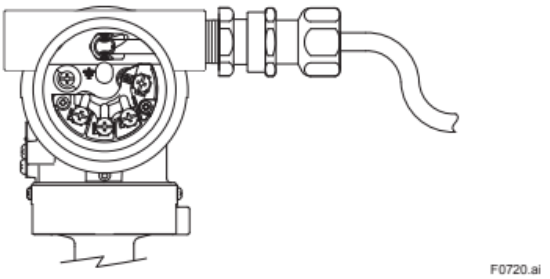

（3）将 RTD 线缆插入接线盒，并将其接头牢固地接入接线盒的连接口。




（4）将锁紧螺母连接到本体上。




（5）转动锁紧螺母，直到本体里的密封圈和 RTD 电缆接触。




（6）再转动压紧螺母，使密封圈压紧 RTD 电缆。

（7）如需要，可使用保护管。将电缆穿过导线管，并将导线管与压紧螺母连接。

**警示**

当电缆上按述方法装牢后，不要再紧固锁紧螺母；否则，可能会损坏 RTD 接头。

不能拉拽电缆，或使其承受过度的机械振动。

■ **电气连接代码 F（G1/2 内螺纹）。**

• 电缆接头部件

电缆接头由接头体、密封盒、橡胶密封圈、垫圈、接头、压紧环、压紧螺母、管接头、和压盖组成。请参考下文的（2）和（3）。

RTD 电缆接头配备两种橡胶密封圈。

由于 RTD 电缆的外径为 8.5mm，请使用标有“16 8-10”识别标记的橡胶密封圈。

**注意**

RTD 电缆不能从接头一侧穿过电缆接头。

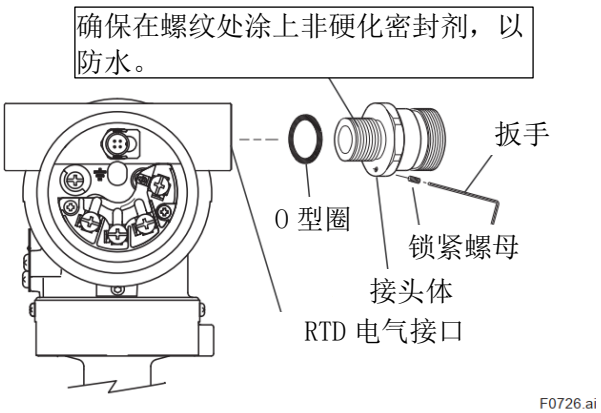
在铺设电缆之前，将电缆从线材尾端（RTD 接头的另一头）穿过电缆接头。

**步骤**

（1）拆卸电缆密封装配件：松开所有零件

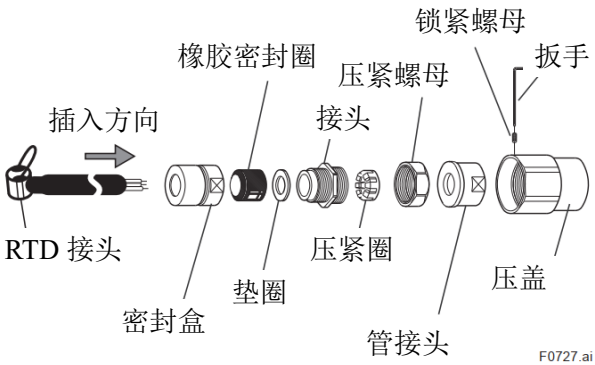
（2）拆下 RTD 电气接口和 RTD 连接口上的保护盖，将接头体安装在 RTD 电气接口上。

将接头体安装在 RTD 电气接口上，直到 O 型圈接触到 RTD 电气接口（至少旋转 6 次），然后使用扳手牢牢拧紧螺母。




（3）从线材尾端（RTD 接头的另一头）按照密封盒、橡胶密封圈、垫圈、接头、压紧环、压紧螺母、管接头、和压盖的顺序，将 RTD 电缆插入。

由于橡胶密封圈的内径有限制，RTD 接头无法通过，请保持此顺序。



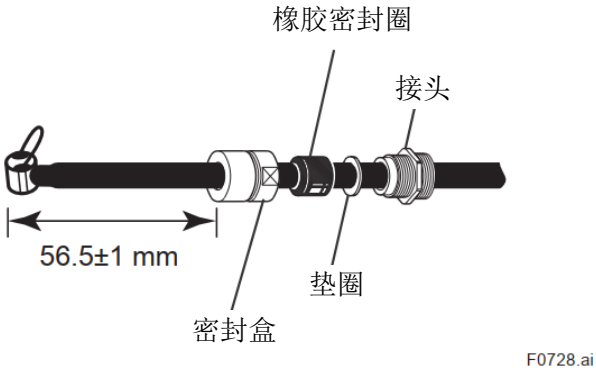

（4）通过将接头拧接至密封盒，将 RTD 电缆固定在密封盒上，固定位置为 RTD 电缆接头端到密封盒的距离为 56.5±1mm。

在电缆无法移动后，再旋紧约 1 圈。

旋紧圈数非常重要。

过度旋紧会导致接线断开故障。

连接后，再拧紧压紧螺母。




（5）将 RTD 线缆插入接线盒，并将其接头牢固地接入接线盒的连接口。

（6）将压盖连接至步骤（2）中已固定在 RTD 电气接口上的接头上。

旋紧压盖至少 6 圈，并紧固螺母。

（7）如果需要导管配管，将 RTD 电缆穿过导管后，将导管安装至管接头上。

（8）最后，确认接头是否已牢固插入。

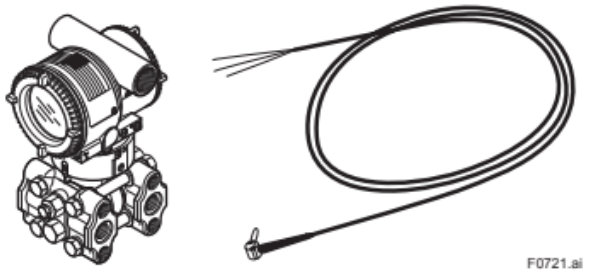
**警示**

按照上述说明将电缆插好后，请勿拉拽电缆或使其承受过度的机械振动。

最后，务必确认接头是否已牢固插入。

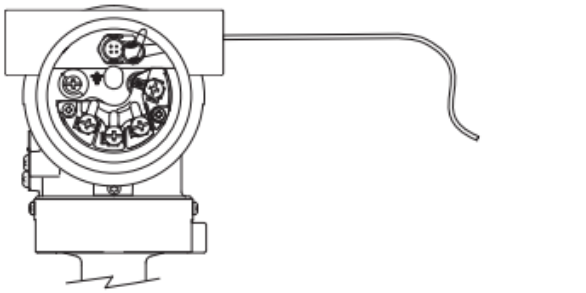
### 7.6.2 连接使用导线管的屏蔽电缆（外部温度输入代码：-B、-C 和-D）

• RTD 连接部件：EJX 多参数变送器和 RTD 电缆




**步骤**

（1）取下 RTD 电气接口的保护盖，插入 RTD 电缆。




（2）取下连接口的保护盖，插入 RTD 电缆。与变送器接线盒中的连接口接牢。

（3）将电缆插入导线管，并连接到 RTD 电气接口上。

**警示**

不能拉拽电缆，或使其承受过度的机械振动。

### 7.6.3 拆除带电缆接头的屏蔽电缆（外部温度输入代码：-1、-2、-3 和-4）

（1）通过拉拽接头上的绳子，小心地从变送器的连接口上拔下接头。

（2）如果使用 1/2 NPT 型或 M20 型电缆接头，请通过转动压紧螺母来移除压紧螺母和压紧螺母组件。

如果使用 G1/2 型电缆接头，请松开旋入压盖的锁紧螺母并取下压盖。RTD 电缆可以与密封盒一起拉出。如有必要，松开夹紧螺母和接头。

（3）小心地将 RTD 电缆拔出。

（4）如果使用 1/2 NPT 型或 M20 型电缆接头，请在第（3）步之前通过旋转接头体将其从 RTD 电气连接处取下。如果使用 G1/2 型电缆接头，请松开旋入接头体的锁紧螺母并取下接头体。

**注意**

如果使用 G1/2 型电缆接头，请从 RTD 接头另一侧取下橡胶密封圈、垫圈、接头、压紧环、压紧螺母、管接头和压盖，以便将电缆接头从 RTD 电缆上取下。

### 7.6.4 拆除使用导线管的屏蔽电缆（外部温度输入代码：-B、-C、-D）

（1）通过拉拽接头上的绳子，缓慢地从变送器的连接口上拔下接头。

（2）从 RTD 电气接口处移除导线管。

（3）通过 RTD 电气接口处将 RTD 电缆拉出。

### 7.6.5 RTD 接线盒连接

EJX 多参数变送器 RTD I/F 电路为 RTD Pt100 3 线制。

当使用 2 线或 4 线制 RTD 接线时，请按如下所述。

**注意**

请注意，当使用 2 线制 RTD 时，接线电阻会引起温度误差。

RTD 侧不做接地屏蔽。

警示

只能使用指定的电缆。

接线时，请确保不要损伤电缆的绝缘层和线芯。

所有的线芯必须包裹足够的绝缘层。

不要让信号线和屏蔽线缆接触。

不允许屏蔽线缆或信号线接地。

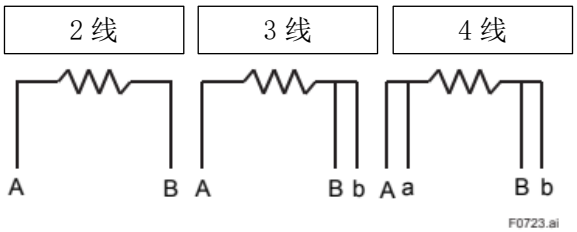



**图 7.11 RTD 侧接线方法**

**表 7.1 RTD 侧 RTD 终端接线方法**

| RTD 终端 | A | a | B | b |
|---|---|---|---|---|
| 2 线 | 白色 | – | 蓝色 1 和蓝色 2 | – |
| 3 线 | 白色 | – | 蓝色 1 | 蓝色 2 |
| 4 线 | 白色 | 开端 | 蓝色 1 | 蓝色 2 |

注意

电缆颜色可以根据电缆类型改变。

蓝色 1 和蓝色 2 允许交换位置。

对于 2 线型，连接任意一端作为蓝色 1 或蓝色 2，另一端作为开端。

## 7.7 接地

为保证正常工作，变送器必须接地。请遵守各国电气规程要求。如选用内置避雷器的变送器，接地要求应满足接地电阻小于等于 10Ω。

接线盒内、外均有接地端子，可任选其一接地。

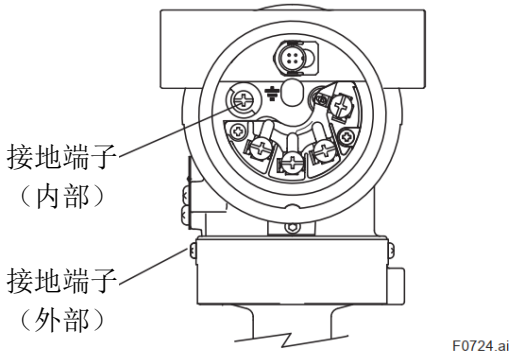
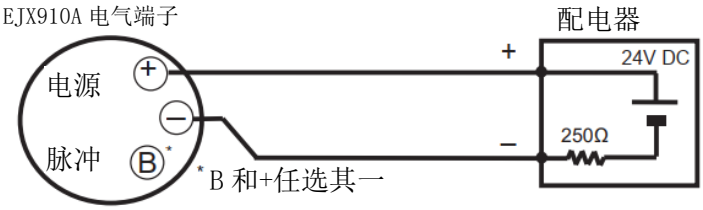
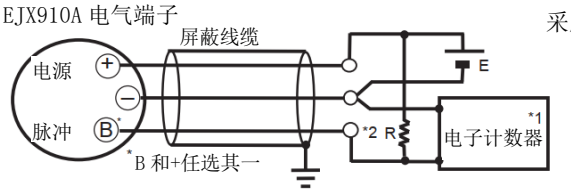
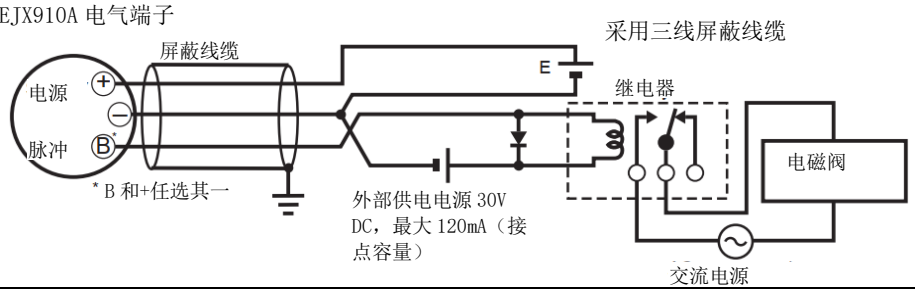
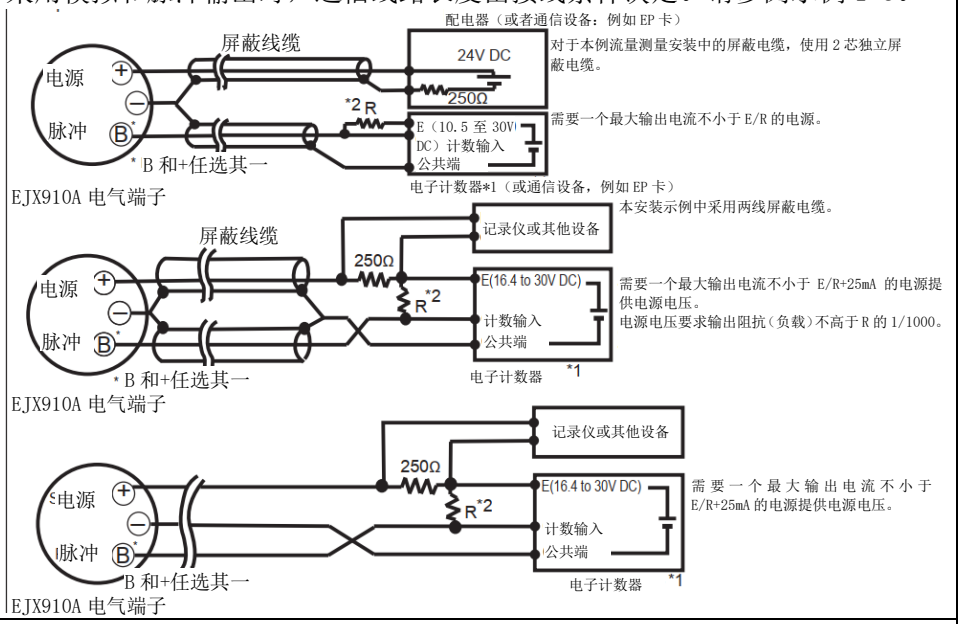



**图 7.12 接地端子（例：HART 通讯型）**

**表 7.2 模拟脉冲同步输出、警报输出以及状态输出的连接示例（HART 通讯型）**

| 连接 | 说明 |
|---|---|
| 模拟输出<br>在这种情形下，<br>通信是可行的（采用 CEV 电缆时，通讯距离最远 2km）。 | EJX910A 电气端子<br>  <br> |
| 脉冲输出<br>在这种情形下，不能进行通讯。 | EJX910A 电气端子<br>  <br> |
| 状态输出<br>在这种情形下，不能进行通讯。 | EJX910A 电气端子<br>  <br> |
| 模拟、脉冲同步输出*3<br>例 1<br>在这种情形下，可进行通讯（采用 CEV 电缆时，通讯距离最远 2km）。<br>例 2<br>在这种情况下，可以进行通讯（使用 CEV 电缆时，通讯距离最长 200m）且 R=1kΩ。<br>例 3<br>在这种情形下，不能进行通讯。（当不使用屏蔽线缆时） | 采用模拟和脉冲输出时，通信线路长度由接线条件决定。请参阅示例 1-3。<br>  <br> |
| 脉冲输出下负载电阻 R 的范围 | 脉冲输出负载应该控制在 1kΩ、2W 左右。<br>如果不能通过电缆长度或脉冲输出的频率进行脉冲输出的传送，通过计算选择负载电阻，如下所示。<br>$\frac{E\,(V)}{120} \leq R\,(k\Omega) \leq \frac{0.1}{C\,(\mu F) \times f\,(kHz)}$<br>$P\,(mW) = \frac{E^2\,(V)}{R\,(k\Omega)}$<br>示例中 CEV 电缆的电容≒0.1μF/km<br>其中<br>E = 电源电压（V）<br>f = 脉冲输出频率（kHz）<br>R = 负载电阻值（kΩ）<br>C = 线缆电容（μF）<br>P = 负载功率（mW） |

*1：为了避免外部噪声的影响，使用适合脉冲频率的电子计数器。

*2：如果电子计数器直接接受触点脉冲信号，则不需要电阻。

*3：使用模拟和脉冲同步输出时，与仅模拟输出相比，HART 通讯可能受到噪声影响。针对噪声采取上述对策，如使用屏蔽电缆等。

F0725.ai

# 8. 操作

**重要**

第 8 章的变送器配置信息仅适用于 HART 通信型。对于除 HART 通讯型之外的其他通讯型，请参考各通讯手册。

## 8.1 启动准备

本节描述了在测量液体流量时，EJX 多变量变送器的操作步骤，如图 8.1 所示（垂直配管型，高压连接在右侧）。

**注意**

检查低压和高压侧的过程压力引压阀、排液阀和三阀组截止阀是否关闭，并确保三阀组平衡阀已打开。

（a）按照以下步骤将过程压力引入到导压管和变送器中。

■ **多变量变送器**

1）打开低压和高压引压阀，使导压管充满工艺液体。

2）缓慢打开高压截止阀，使变送器的测压部充满工艺液体。

3）关闭高压截止阀。

4）逐渐打开低压截止阀，将工艺液体完全填满变送器的测压部。

5）关闭低压截止阀。
6）逐渐打开高压截止阀。此时，对变送器的低压和高压两侧施加等压力。
7）检查导压管、三阀组、变送器或其他组件是否有液体泄漏。

**从变送器测压部排气**

- 由于图 8.1 的示例中的管道是自动排气的，因此不需要进行排气操作。如果无法使管道自动排气，请参考第 8.5 小节中的说明。即使在排气后，保持平衡阀打开。

（b）打开电源并连接通信器。打开端子盒盖，并将通信器连接到 SUPPLY+和-端子。

（c）使用通讯器确认变送器是否正常运行。根据需要检查参数值或更改设定点。
有关通讯器操作，请参阅 IM 01C25R02-01E（HART 通讯）。
如果变送器配备了内置显示表，可以使用其指示来确认变送器是否正常运行。

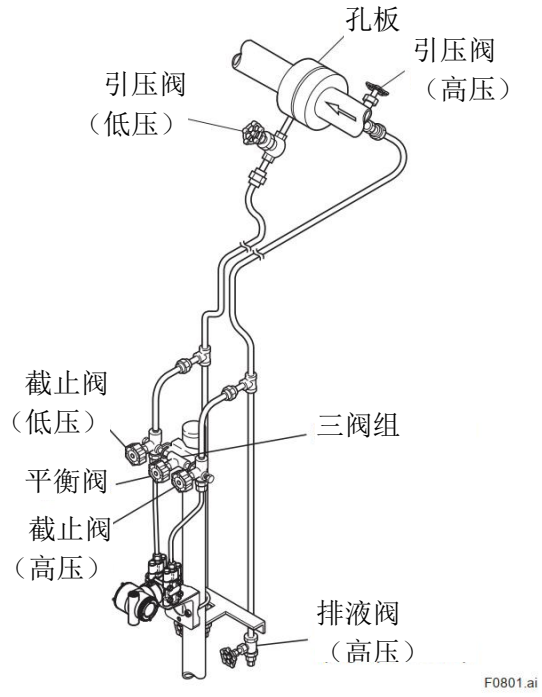



**图 8.1 液体流量测量**

■ 确认变送器处于正常运作中

**使用 HART 通讯器**

- 如线路发生故障，将显示“No device found at address O Poll’ or communication error”。
- 如变送器发生故障，将显示“error message”。

**使用内置显示表**

- 如线路发生故障，将无显示。
- 如变送器发生故障，将显示一个错误代码。

内置显示表上错误自诊断显示（变送器）

F0802.a

**图 8.2 带错误代码的内置显示表**

**注意**

如果在内置显示表或通讯器的显示上出现上述任何错误，请参考第 9.5.2 小节进行纠正操作。

■ 验证和更改变送器参数设置和值

以下项目相关的参数在工厂按订单设置。

- 测量量程
- 软件阻尼（可选）

以下其它参数为出厂默认设置。

- 低截止
- 过程报警设置
- 写入保护

为确认或修改参数值，参阅 IM 01C25R02-01E 或 01C25R03-01E。

## 8.2 零点调整

变送器启动准备完成后，可以调零。

可通过变送器的调零螺钉或使用通讯器调零。本节描述了调零螺钉的操作步骤，通讯器调零，请参阅通讯手册。

**重要**

调零后，不能立即断电。如果调零后 30 秒内断电，零点将恢复原值。

**注意**

在进行此调整之前，请确保通过参数设置启用了外部调零功能。

外部调零功能仅适用于差压信号。

要检查输出信号，请使用数字万用表、校准器或通讯器。

### 8.2.1 差压零点调整

在调零前，请确认平衡阀已打开。

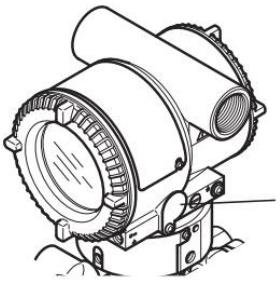



**图 8.3 外部调零螺钉**

调零螺钉在调零盖板内。

用一字螺丝刀拧动调零螺钉。顺时针调节输出增大，逆时针调节输出减小，调零分辨率可达设定量程的 0.01%。零点调整的变化随螺钉拧动的速度变化，慢速为微调，快速为粗调。

### 8.2.2 静压零点调整

静压调零可以通过 HART 通讯器或 FlowNavigator 进行调整。

**（1）如果可以获取实际测量值 0%中的下限值（0 MPa 压力）；**

对变送器施加零压力%。压力稳定后，调整零点。

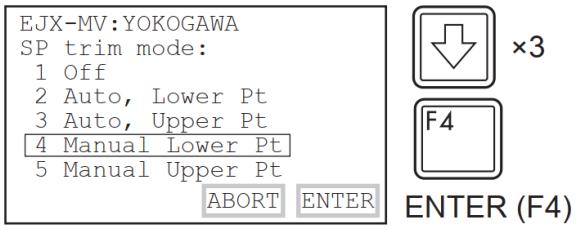
**（2）如果不能获取实际测量值的下限值（0%）；**

将变送器输出调整至高精度主仪表（如数字压力计）获得的实际测量值。

示例：
范围：0 至 16 MPa abs
实际测量值：2.000 MPa abs
变送器输出：2.1 MPa abs
SP 下限调整偏差
（SP 手动下限 Pt）：–0.3 MPa abs

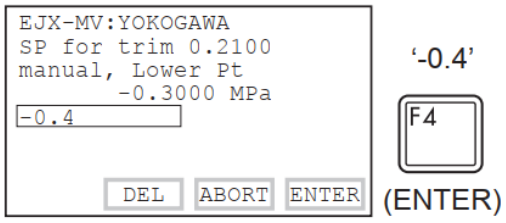
1.Device setup 设备设置
⌄
2.Diag/Service 诊断/服务
⌄
3.Calibration 校准
⌄
4.SP sensor trim SP 传感器调整
⌄
1.SP trim SP 调整

1




2 调整的 SP 值为 2.1000
主仪表显示 2.0 MPa abs
<错误值的计算>
= 2.0-2.1
= -0.1
<修正值的计算>
= SP 调零的偏差值+ SP 调零的错误值
= (-0.3)+(-0.1)
=-0.4

2




### 8.2.3 外部温度零点调整

外部温度调零可以通过 HART 通讯器或 FlowNavigator 进行调整。
根据热电阻（RTD）的参考电阻值表，获取与 0%相对应的电阻值，并将获得的电阻值作为输入值，通过可变电阻器传送到变送器。
使用电压表（数字万用表）测量所得的输出信号，并检查输出值与输入值的相对关系。
零点可以通过 HART 通讯器的简易按键操作进行调整。

### 8.3 启动操作

完成调零后，按以下步骤执行启动操作。步骤 1） 和 2）适用于差压变送器。

1）关闭平衡阀。
2）逐渐打开低压截止阀。使变送器处于可操作状态。
3）确认操作状态。如果由于过程压力的周期性变化而导致输出信号出现大幅波动，请使用通讯器来调节变送器的阻尼时间。使用接收仪器或内置显示表确认波动幅度，以此设置最佳的阻尼时间常数。
4）确认操作状态后，执行以下步骤。

**重要**

- 从端子盒中取下通讯器，并确认没有任何端子螺钉松动。
- 关闭端子盒盖和放大器盖。将每个盖子拧紧，直到无法再进一步转动。
- ATEX 隔爆型变送器上有两个必须锁定的盖子。每个盖子边缘下方有一个内六角螺栓（紧固螺钉）用于锁定盖子。使用内六角扳手逆时针旋转紧固螺钉时，螺栓向上旋转并锁定盖子。（参见第 9.4 节）锁定盖子后，请确认盖子牢固锁紧，并且无法用手打开。
- 拧紧调零盖板的安装螺钉以固定盖板。

### 8.4 关闭变送器

按以下步骤关闭变送器。

第 2）和 3）步适用于差压变送器。

1）关闭电源。
2）关闭低压截止阀。
3）打开平衡阀。
4）关闭高压截止阀。
5）关闭高压和低压引压阀。

**注意**

- 每当长时间关闭变送器时，需清除位于变送器测压部的任何过程流体。
- 压力平衡阀必须保持打开状态。

### 8.5 变送器测压部的排气或排液

由于该变送器的垂直配管型设计有自排液和自排气结构，如果导压管配置可正确实现自排液或自排气操作，则无需进行排液或排气操作。

如果冷凝水（或气体）在变送器测压部积聚，所测得的压力可能会有误差。如果无法为管道配置自排液（或自排气）操作，则需要松开变送器上的排液（排气）螺钉，完全排干（排放）积聚的液体（气体）。

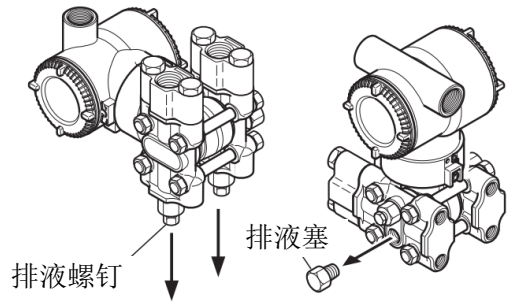
然而，由于排放冷凝水或排放气体会干扰压力测量，在回路运行时不应进行此操作。

**警告**

由于积聚的液体（或气体）可能具有毒性或其他有害性，请采取适当的措施避免与身体接触或吸入蒸气。

### 8.5.1 排放冷凝水

1）逐渐打开排液螺钉或排液塞，将变送器测压部的凝结水排出。（见图 8.4）
2）当所有积聚的液体完全排出后，关闭排液螺钉或排液塞。
3）用 10 N·m 的扭矩将排液螺钉拧紧，并用 34 至 39 N·m 的扭矩将排液塞拧紧。



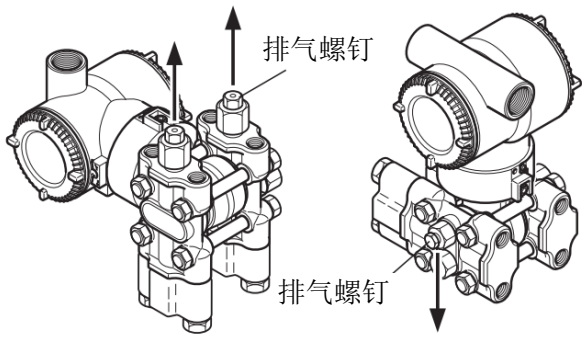

当松开排液螺钉或排液塞时，积聚的液体将沿箭头方向排出。

F0805.ai

**图 8.4 变送器排液**

### 8.5.2 排气

1）逐渐打开排气螺钉，将变送器测压部的气体排出。（见图 8.5）
2）当变送器完全排气后，关闭排气螺钉。
3）用 10 N·m 的扭矩将排气螺钉拧紧。




当您松开排气螺钉时，气体将朝箭头方向逸出。

F0806.ai

**图 8.5 变送器排气**

# 9. 维护

## 9.1 概览

**警告**

由于积累的过程流体可能具有毒性或其他有害性，当从变送器测压部排放冷凝水或排气时，应注意避免与身体接触或吸入蒸气，即使在拆卸仪表进行维护之后也要注意。

由于变送器采用模块化结构，因此维护非常简便。本章介绍了校准、调整以及更换部件所需的拆卸和重新组装过程的步骤。

变送器是精密仪表。在进行维护时，请仔细阅读以下章节以了解如何正确操作。

**重要**

- 通常应在具备所有必要工具的维修车间中进行本变送器的维护。
- CPU 组件包含可能受到静电损坏的敏感部件。在处理电子部件或接触电路板时，请采取预防措施，例如使用接地腕带。同时，请确保将拆下的 CPU 组件放入带有防静电涂层的袋子中。

## 9.2 校准仪器选择

表 9.1 列出了可用于校准变送器的仪器。在选择仪器时，请考虑所需的精度水平。在处理这些仪器时要小心，以确保它们保持指定的精度。

## 9.3 校准

在定期维护或故障排除期间，使用以下步骤来检查仪表的操作和精度。

### 9.3.1 压力和静压

1）如图 9.1 所示连接仪表，并将其预热至少五分钟。

**重要**

- 在变送器达到室温之前，请勿执行校准程序。
- 要调整变送器以获得最高精度，请将电源电压和负载电阻（包括引线电阻）设定到接近变送器安装条件的情况。
- 如果测量范围的 0%点为 0 kPa 或向正方向偏移，则应按照图中所示施加参考压力。如果测量范围的 0%点向负方向偏移，则应使用真空泵施加参考压力。

2）将 0%、25%、50%、75%和 100%测量范围的参考压力施加到变送器上。计算误差（数字电压表读数与参考压力之间的差异），当压力从 0%增加到 100%并从 100%降低到 0%时，确认误差是否在所需精度范围内。

### 9.3.2 外部温度（RTD）

使用热电阻作为输入，通过 3 芯线连接进行温度变送器的校准。

根据热电阻（RTD）的参考电阻值表，获得与量程的 0%、25%、50%、75%或 100%相对应的电阻值，并将所获得的电阻值作为输入值，通过可变电阻器传递给温度变送器。使用电压表（数字万用表）测量所得的输出信号，并检查输出值与输入值的相对关系。

如果在给定输入信号时输出信号偏离给定精度范围，请使用手持终端调节输出。

有关如何调整输出的详细信息，请参考附加参考资料“HART 通讯型”IM 01C25R02-01E 和各终端的使用说明书。

**表 9.1 校准所需的仪器**

| 名称 | 重庆横河川仪有限公司建议的仪器 | 备注 |
|---|---|---|
| 电源 | 型号 SDBT 或 SDBS 配电器 | 4 至 20 mA 直流信号 |
| 负载电阻 | 型号 2792 标准电阻[250 Ω ±0.005%, 3 W] | |
| | 负载调整电阻[100 Ω ±1%, 1 W] | |
| 电压表 | 型号 2501 A 数字万用表<br>精度（10V DC range）：±（0.002% of rdg + 1 dgt） | |
| 数字压力计 | 型号 MT220 精密数字压力计<br>1）10 kPa 级<br>精度： ±（0.015% of rdg + 0.015% of F.S.）……0 ~ 10 kPa<br>±（0.2% of rdg + 0.1% of F.S.）……-10 ~ 0 kPa<br>2）130 kPa 级<br>精度： ±0.02% of rdg ……25 ~ 130 kPa<br>±5 digits ……0 ~ 25 kPa<br>±（0.2% of rdg + 0.1% of F.S.）……-80 ~ 0 kPa<br>3）700 kPa 级<br>精度： ±（0.02% of rdg + 3 digits）……100 ~ 700 kPa<br>±5 digits ……0 ~ 100 kPa<br>±（0.2% of rdg + 0.1% of F.S.）……-80 ~ 0 kPa<br>4）3000 kPa 级<br>精度： ±（0.02% of rdg + 10digits）……0 ~ 3000 kPa<br>±（0.2% of rdg + 0.1% of F.S.）……-80 ~ 0 kPa<br>5）130 kPa abs 级<br>精度： ±（0.03% of rdg + 6 digits）……0 ~ 130 kPa abs | 选择压力范围与变送器接近的压力计。 |
| 压力发生器 | 型号 7674 气动压力标准为 200 kPa {2 kgf/cm2}，25 kPa {2500 mmH2O}<br>精度：±0.05% of F.S. | 需要气压供应。 |
| | 自重压力表测试仪 25 kPa {2500 mmH2O}<br>精度：±0.03% of setting | 选择压力范围与变送器接近的压力计。 |
| 压力源 | 型号 6919 调压器（压力泵）<br>压力范围：0 ~ 133 kPa {1000 mmHg} | 准备负压范围内的真空泵。 |
| 可变电阻 | 279301 型 6 位旋钮可变电阻器（精度：±0.005%） | 用于校准热电阻（RTD）输入 |

注：上表列出的仪器能够进行 0.2%级的校准。由于校准到 0.1%或更高级别需要特殊的维护和管理程序，并涉及每个仪器与更高级别标准的可追溯性，因此在现场进行这个级别的校准可能存在困难。如需进行 0.1%级的校准，请联系销售该仪表的重庆横河川仪有限公司代表或最近的重庆横河川仪有限公司办事处。

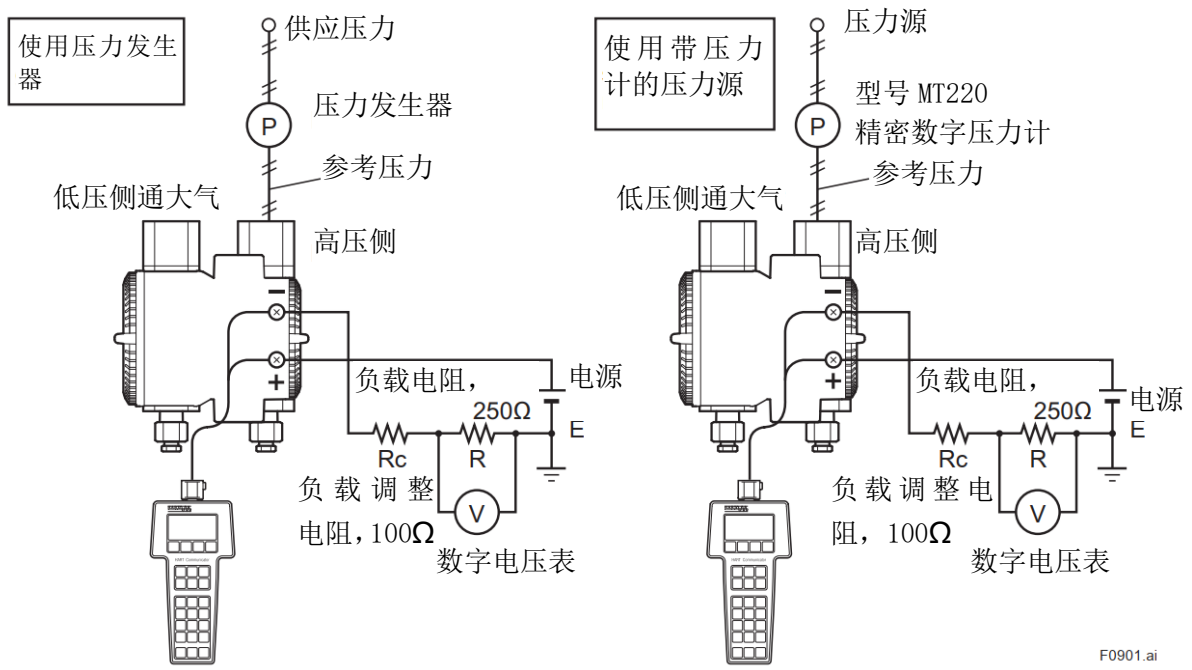



**图 9.1 差压仪表连接（HART 通讯型）**

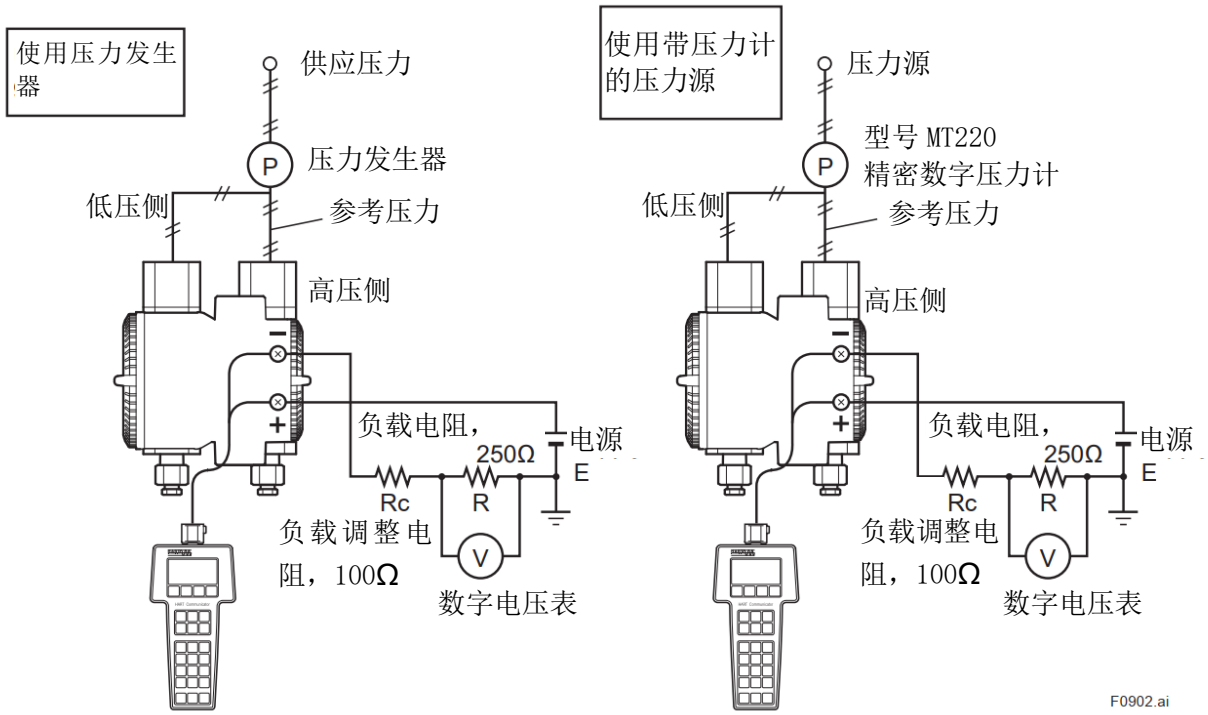



**图 9.2 静压仪表连接（HART 通讯型）**

**注意**

在高压侧和低压侧均匀施压。

## 9.4 拆卸和重组

本节描述了维护和部件更换的拆卸和重组步骤。在拆卸之前，务必关闭电源，关闭并释放压力。对于所有操作，请使用适当的工具。表 9.2 显示了所需的工具。

**表 9.2 拆卸和重组工具**

| 工具 | 数量 | 备注 |
|---|---|---|
| 十字螺丝刀 | 1 | JIS B4633，2 号 |
| 一字螺丝刀 | 1 | |
| 内六角扳手 | 3 | JIS B4648<br>公称 3mm、4mm、6mm 和 2.5mm 的内六角扳手各一个<br>ASME B18.3.<br>一把公称 1/4 英寸的内六角扳手（用于 1/4 NPT 防虫塞） |
| 扳手 | 1 | 对边尺寸，17mm |
| 扭矩扳手 | 1 | |
| 活动扳手 | 1 | |
| 套筒扳手 | 1 | 对边尺寸，16mm |
| 套筒螺丝刀 | 1 | 对边尺寸，5.5mm |
| 镊子 | 1 | |

**警示**

**ATEX 隔爆型变送器注意事项**

- 隔爆型变送器按规定必须移至非危险区进行维护，并按原始状态进行拆卸和重新组装。
- 在隔爆型变送器上，两个盖子分别由一个内六角螺栓（紧固螺钉）锁紧。当用内六角扳手顺时针拧紧紧固螺钉时，紧固螺钉会进入并释放盖子锁，然后盖子可以打开。
  关闭盖子时，必须始终使用紧固螺钉锁紧盖子。使用 0.7 N·m 的扭矩将紧固螺钉拧紧。

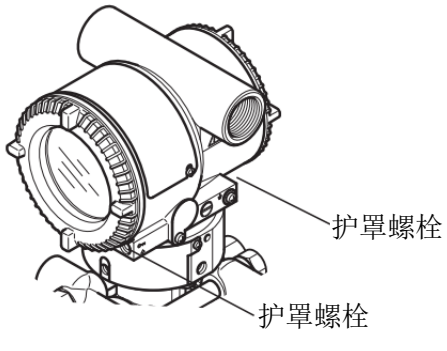



**图 9.3 紧固螺钉**

### 9.4.1 更换内置显示表

**警示**

**隔爆型变送器注意事项**

根据法律规定，用户禁止修改隔爆型变送器的结构。这将使变送器在额定区域使用的认证失效。

因此，用户禁止使用移除或添加内置显示表后的隔爆型变送器。如果确实需要进行此类修改，请与重庆横河川仪有限公司联系。

本小节描述了更换内置显示表的步骤。（参见图9.4）

**■ 拆卸内置显示表**

1）取下盖子。
2）一手托住内置显示表，松开其两个安装螺钉。
3）将 LCD 板组件从 CPU 组件上卸下。
在执行此操作时，小心地向前拉 LCD 板组件，以免损坏其与 CPU 组件之间的接头引脚。

**■ 安装内置显示表**

1）对齐 LCD 板组件和 CPU 组件接头并连接起来。
2）插入并拧紧两个安装螺钉。
3）将盖子装回。

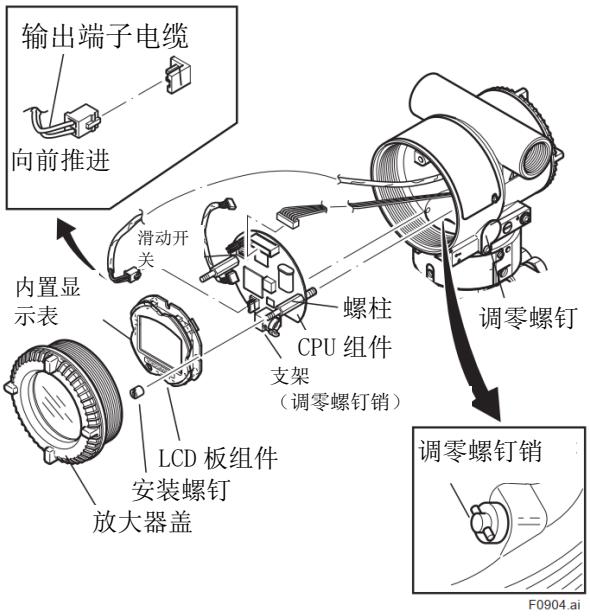



**图 9.4 拆卸和安装 LCD 板组件和 CPU 组件（HART 通讯型）**

### 9.4.2 更换 CPU 板组件

本小节描述了更换 CPU 组件的步骤。（参见图 9.4）

■ **拆卸 CPU 组件**

1）取下盖子。如果安装了内置显示表，参考第 9.4 小节并拆下显示表。

2）将调零螺钉转至图 9.4 所示的位置（螺丝头槽口水平）。

3）断开输出端子电缆（末端带有褐色接头的电缆）和 RTD 输入端子电缆（末端带有蓝色接头的电缆）。在执行此操作时，轻轻按住 CPU 组件接头的侧面，然后拉动电缆接头以断开连接。

4）使用套筒螺丝刀（对边尺寸，5.5mm）以松开两个螺柱。

5）小心地向前拉动 CPU 组件，直至将其拉出。

6）断开连接 CPU 组件和膜盒的扁平电缆（末端带有白色接头的电缆）。

注意

拆卸 CPU 组件时，注意不要用力过大。

■ **安装 CPU 组件**

1）连接 CPU 组件和膜盒之间的扁平电缆（带有白色接头）。

2）连接输出端子电缆（带有褐色接头）和 RTD 输入端子电缆（带有蓝色接头）。

注意

确保电缆不会被夹在外壳和 CPU 组件边缘之间。

3）将调零螺钉销与 CPU 组件支架上的凹槽对准，并使 CPU 板组件直接插入放大器外壳。

4）拧紧两个螺柱。如果变送器配备了内置显示表，请参考 9.4.1 小节以安装显示表。

注意

在拧紧两个螺柱之前，请确认调零螺钉销正确地放置在支架上的凹槽中。如果没有正确放置，调零机构将会损坏。

5）将盖子装回。

### 9.4.3 清洗和更换膜盒组件

本小节描述了清洁和更换膜盒组件的步骤。（见图 9.5）

警示

**隔爆型变送器注意事项**

根据法律规定，用户禁止修改隔爆型变送器的结构。如果您希望用不同测量范围的膜盒组件替换原有的膜盒组件，请联系重庆横河川仪有限公司。

但是，用户可以用相同测量范围的其他膜盒组件替换原膜盒组件。在执行该操作时，请确保遵守以下规定。

- 替换的膜盒组件必须与被替换的膜盒组件具有相同的零件编号。
- 连接变送器和膜盒组件的部分是保持隔爆性能的关键因素，必须检查以确保其没有凹痕、划痕和其他缺陷。
- 完成维护后，请务必牢固拧紧固定转换部和测压部的螺钉。

■ **拆卸膜盒组件**

**重要**

在清洁膜盒组件时，请注意以下事项。

- 小心处理膜盒组件，特别注意不要损坏或扭曲与过程流体接触的膜片。
- 不要使用含氯或酸性溶液进行清洁。
- 清洁后用清水彻底冲洗。

1）按第 9.4.2 小节所述，拆下 CPU 组件。

2）拆下连接转换部和测压部的两个固定螺钉。

3）拆下六角头螺钉和限位装置。

4）分开转换部和测压部。

5）拆下四个法兰螺栓的螺母。

6）单手握住膜盒组件，小心拆下容室法兰。

7）拆下膜盒组件。

8）清洁膜盒组件或更换新的膜盒组件。

■ **重组膜盒组件**

1）将膜盒组件插入法兰螺栓之间，特别注意膜盒组件上 H（高压侧）和 L（低压侧）标记的相对位置。

使用两个新膜盒垫圈替换旧垫圈。

2）将容室法兰安装在高压侧，使用扭矩扳手均匀拧紧四个螺母，扭矩如下所示。

| 型号 | EJX910A |
|---|---|
| 扭矩(N·m) {kgf·m} | 17 {1.7} |

| 型号 | EJX930A | |
|---|---|---|
| 螺栓和螺母材质代码 | G, C | J |
| 扭矩(N·m) {kgf·m} | 90 {9.2} | 110 {11.2} |

3）在重新组装测压部后，必须进行泄漏测试以验证是否存在压力泄漏现象。

4）重新连接转换部和测压部。

用六角头螺钉重新装上限位装置。

5）拧紧两个固定螺钉。（用 1.5 N·m 的扭矩拧紧螺钉）

6）根据第 9.4.2 小节安装 CPU 组件。

7）完成重组后，调整零点并重新检查参数。

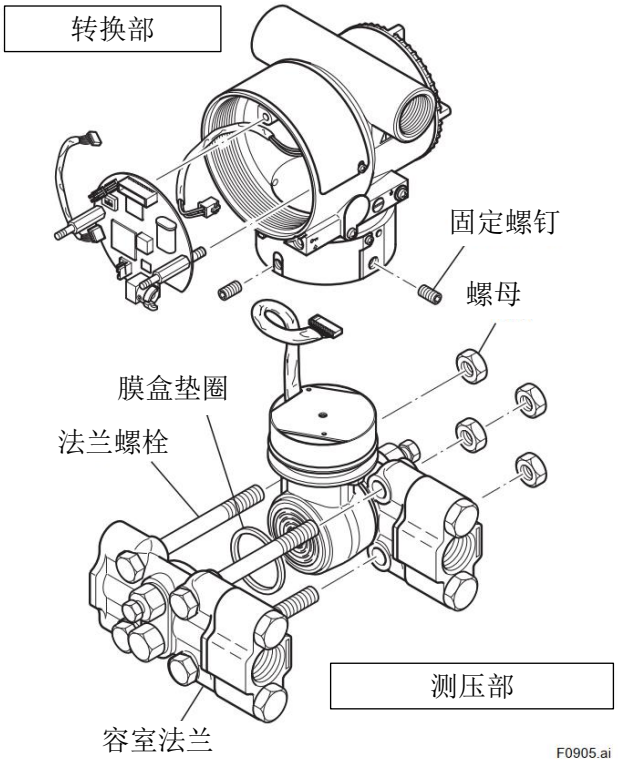



**图 9.5 拆卸和安装测压部**

**重要**

如果在拆卸 EJX930A 变送器时拆下排气/排液塞，请先将其装回，再将容室法兰与膜盒组件重新组装。

### 9.4.4 清洗和更换过程连接垫圈

本小节描述了更换过程连接垫圈的过程。(见图 9.6)

(a) 松开两个螺栓并拆下过程连接接头。

(b) 更换过程连接垫圈。

(c) 重新安装过程连接接头。使用 39 至 49 N·m {4 to 5 kgf·m}的扭矩牢固均匀地拧紧螺栓，并确认无压力泄漏。

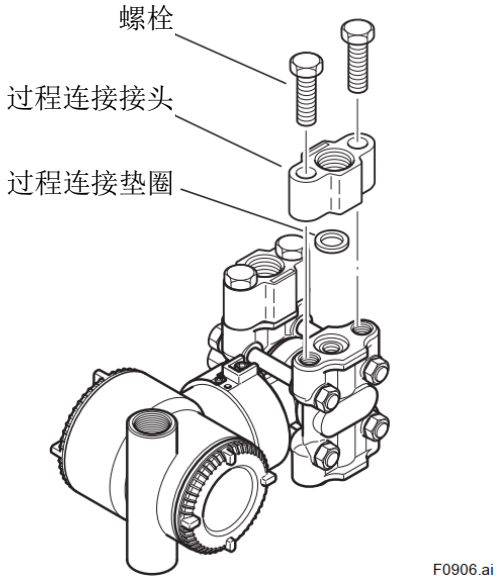



图 9.6 拆卸和安装过程连接接头

### 9.4.5 清洗/更换防虫塞（附加规格代码/BS）

清洁和更换防虫塞的步骤如下所述。（参见图 9.7）

(1) 用内六角扳手松开防虫塞（JIS B4648 公称 6 或 ASME B18.3 公称 1/4 *1 *2）。

(2) 清洁或更换防虫塞。（用约 3 N·m 的扭矩拧紧）

*1：对于带有过程连接代码 0、1 或 2 的 EJX910A，使用内六角扳手（JIS B4648 6 号）。

*2：对于带有过程连接代码 3、4 或 5 的 EJX910A，使用内六角扳手（ASME B18.3 公称 1/4）。

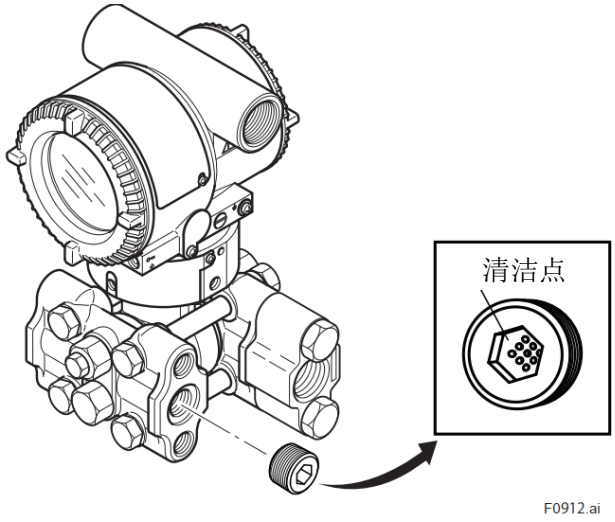



图 9.7 拆下/安装防虫塞

重要

清洁防虫塞时记住以下几点：

- 不要使用含氯或酸性溶液进行清洁。
- 清洁后，用清水冲洗、彻底晾干。

## 9.5 故障排除

如果测量值出现异常，使用以下故障排除流程图来找出和解决问题。由于某些问题起因复杂，这些流程图可能无法识别所有问题。如果您难以找出或纠正问题，请联系重庆横河川仪有限公司服务人员。

### 9.5.1 基本故障排除

首先确定过程变量是否确有异常，或者测量系统中是否存在问题。

如果测量系统中出现问题，请找出问题并决定采取何种纠正措施。

该变送器具有自诊断功能，可用于故障排除，且装有内置显示表的变送器将显示自诊断结果的报警代码。

请参阅第 9.5.3 小节获取警报列表。

还请参阅各通讯手册。

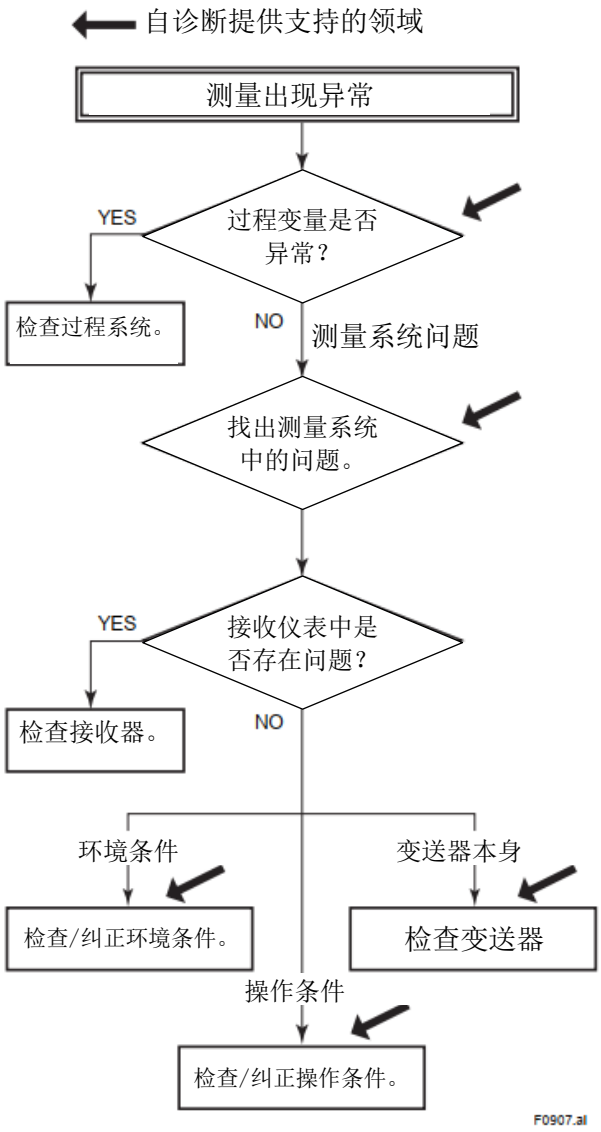
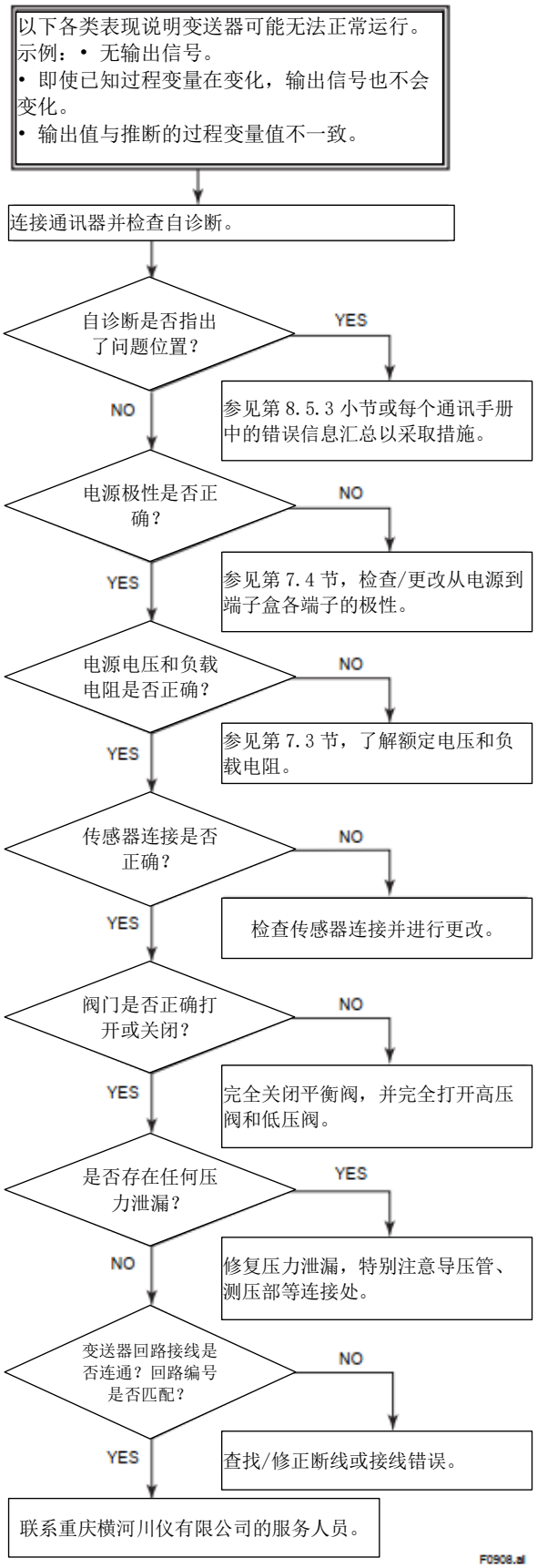
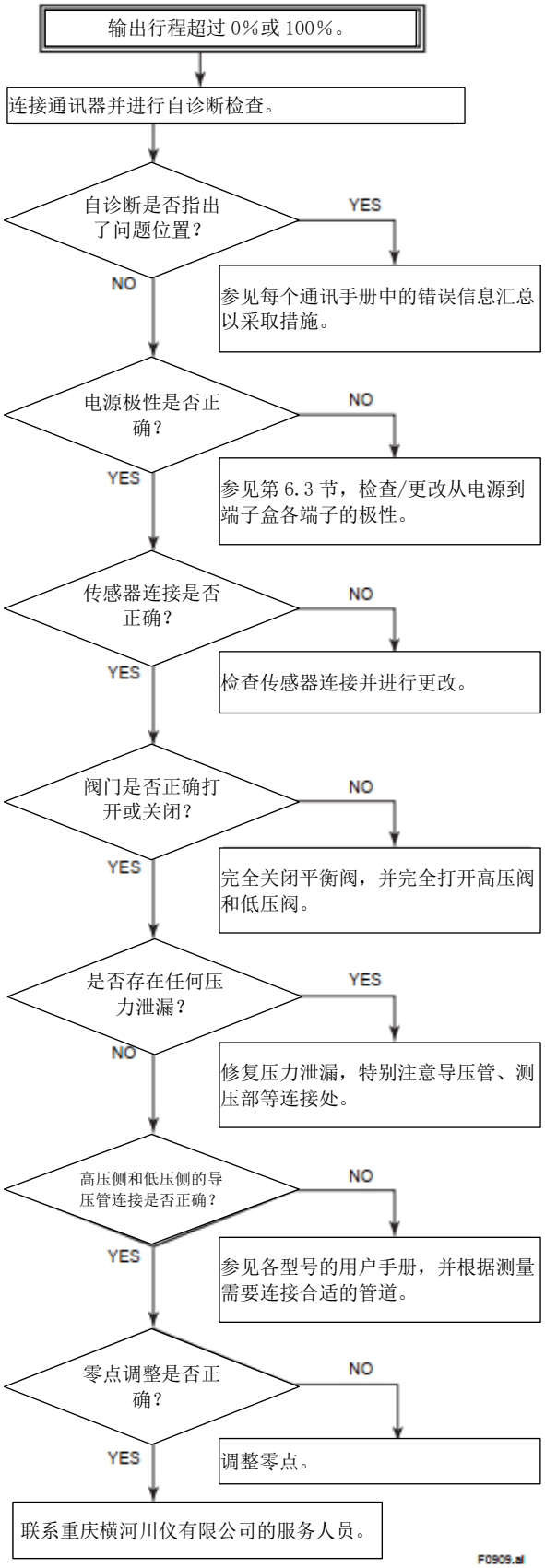
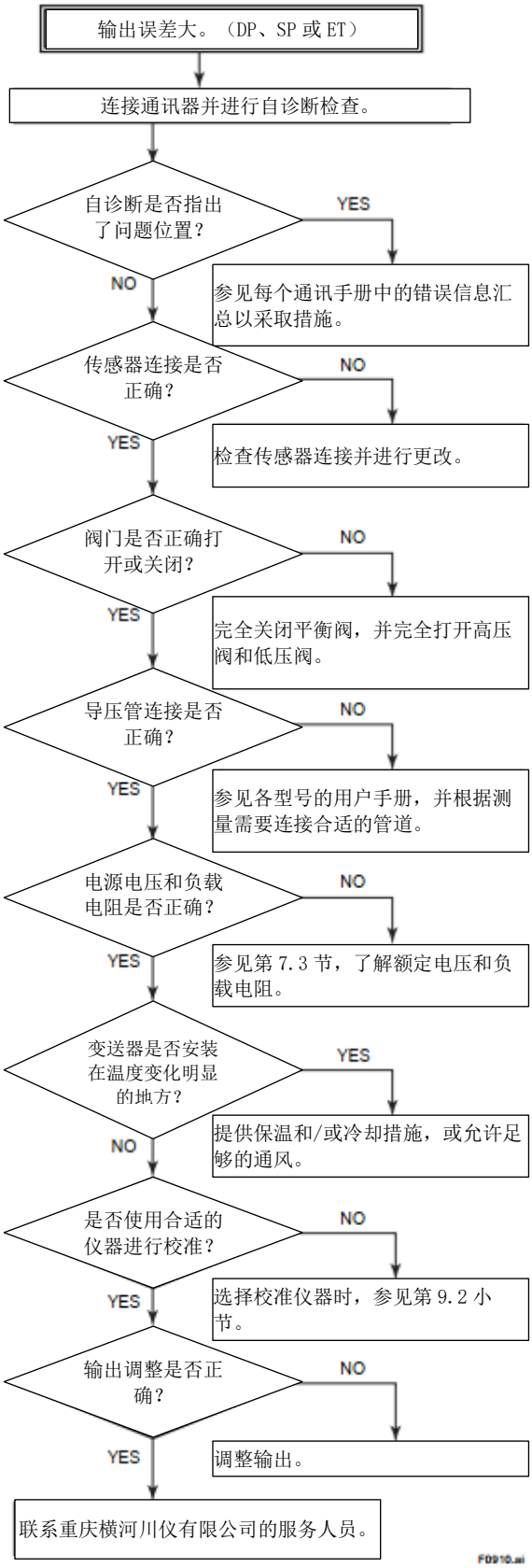


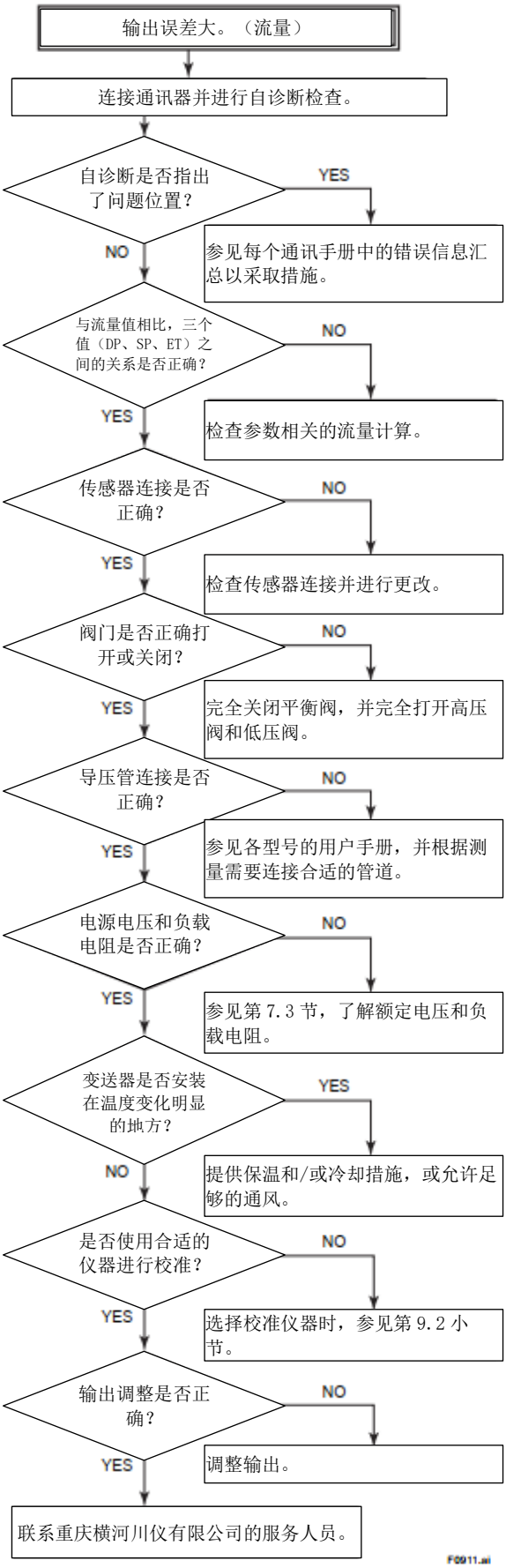

**图 9.8 基本流程和自诊断**

### 9.5.2 故障排除流程图


以下各类表现说明变送器可能无法正常运行。
示例：• 无输出信号。
• 即使已知过程变量在变化，输出信号也不会变化。
• 输出值与推断的过程变量值不一致。
连接通讯器并检查自诊断。
自诊断是否指出了问题位置？
YES
参见第 8.5.3 小节或每个通讯手册中的错误信息汇总以采取措施。
NO
电源极性是否正确？
NO
参见第 7.4 节，检查/更改从电源到端子盒各端子的极性。
YES
电源电压和负载电阻是否正确？
NO
参见第 7.3 节，了解额定电压和负载电阻。
YES
传感器连接是否正确？
NO
检查传感器连接并进行更改。
YES
阀门是否正确打开或关闭？
NO
完全关闭平衡阀，并完全打开高压阀和低压阀。
YES
是否存在任何压力泄漏？
YES
修复压力泄漏，特别注意导压管、测压部等连接处。
NO
变送器回路接线是否连通？回路编号是否匹配？
NO
查找/修正断线或接线错误。
YES
联系重庆横河川仪有限公司的服务人员。
F0908.ai


输出行程超过 0%或 100%。
连接通讯器并进行自诊断检查。
自诊断是否指出了问题位置？
YES
参见每个通讯手册中的错误信息汇总以采取措施。
NO
电源极性是否正确？
NO
参见第 6.3 节，检查/更改从电源到端子盒各端子的极性。
YES
传感器连接是否正确？
NO
检查传感器连接并进行更改。
YES
阀门是否正确打开或关闭？
NO
完全关闭平衡阀，并完全打开高压阀和低压阀。
YES
是否存在任何压力泄漏？
YES
修复压力泄漏，特别注意导压管、测压部等连接处。
NO
高压侧和低压侧的导压管连接是否正确？
NO
参见各型号的用户手册，并根据测量需要连接合适的管道。
YES
零点调整是否正确？
NO
调整零点。
YES
联系重庆横河川仪有限公司的服务人员。
F0909.ai


输出误差大。（DP、SP 或 ET）
连接通讯器并进行自诊断检查。
自诊断是否指出了问题位置？
YES
参见每个通讯手册中的错误信息汇总以采取措施。
NO
传感器连接是否正确？
NO
检查传感器连接并进行更改。
YES
阀门是否正确打开或关闭？
NO
完全关闭平衡阀，并完全打开高压阀和低压阀。
YES
导压管连接是否正确？
NO
参见各型号的用户手册，并根据测量需要连接合适的管道。
YES
电源电压和负载电阻是否正确？
NO
参见第 7.3 节，了解额定电压和负载电阻。
YES
变送器是否安装在温度变化明显的地方？
YES
提供保温和/或冷却措施，或允许足够的通风。
NO
是否使用合适的仪器进行校准？
NO
选择校准仪器时，参见第 9.2 小节。
YES
输出调整是否正确？
NO
调整输出。
YES
联系重庆横河川仪有限公司的服务人员。
F0910.ai


输出误差大。（流量）
连接通讯器并进行自诊断检查。
自诊断是否指出了问题位置？
YES
参见每个通讯手册中的错误信息汇总以采取措施。
NO
与流量值相比，三个值（DP、SP、ET）之间的关系是否正确？
NO
检查参数相关的流量计算。
YES
传感器连接是否正确？
NO
检查传感器连接并进行更改。
YES
阀门是否正确打开或关闭？
NO
完全关闭平衡阀，并完全打开高压阀和低压阀。
YES
导压管连接是否正确？
NO
参见各型号的用户手册，并根据测量需要连接合适的管道。
YES
电源电压和负载电阻是否正确？
NO
参见第 7.3 节，了解额定电压和负载电阻。
YES
变送器是否安装在温度变化明显的地方？
YES
提供保温和/或冷却措施，或允许足够的通风。
NO
是否使用合适的仪器进行校准？
NO
选择校准仪器时，参见第 9.2 小节。
YES
输出调整是否正确？
NO
调整输出。
YES
联系重庆横河川仪有限公司的服务人员。
F0911.ai

### 9.5.3 报警和措施

**表 9.3 报警信息汇总（HART 通信型）**

| 内置显示表 | HART 通讯器显示 | 原因 | 出错时的 4-20mA 输出状态 | 措施 | 状态组 |
|---|---|---|---|---|---|
| AL.01 CAP.ERR | P 传感器故障 | 传感器故障。 | 输出设置信号（高或者低），带故障输出方向开关。[状态输出：未定义] | 如果变送器重启后故障再次出现，更换膜盒。 | 1 |
| | CT 传感器故障 | 膜盒温度传感器故障。 | | 更换膜盒。 | |
| | 膜盒 EEPROM 故障 | 膜盒 EEPROM 故障。 | | | |
| AL.02 AMP.ERR | AT 传感器故障 | 放大器温度传感器故障。 | | 更换放大器。 | |
| | 放大器 EEPROM 故障 | 放大器 EEPROM 故障。 | | | 2 |
| | CPU 板故障 | 放大器故障。 | | | |
| | A/D 转换器故障 | A/D 转换器故障。 | | | 4 |
| AL.03 ET.ERR | ET 传感器故障 | 外部温度传感器断开连接。 | | 检查外部温度传感器。 | |
| — | 未找到设备 ID | 未找到设备 ID。 | 继续运行并输出。 | | 2 |
| AL.10 PRESS | P 超出极限 | 输入超出膜盒的测量范围极限。 | PV 设置为 Pres 时，输出 AO 上限值或 AO 下限值 | 检查输入或必要时更换膜盒 | 3 |
| AL. 11 ST.PRSS | SP 超出极限 | 静压超出极限。 | PV 设置为 SP 时，输出 AO 上限值或 AO 下限值 | | |
| AL.12 CAP.TMP | CT 超出极限 | 膜盒温度超范围（–50 至 130°C）。 | 继续运行并输出。 | 采取隔离或变温，保证温度不超范围。 | |
| AL.13 AMP.TMP | AT 超出极限 | 放大器温度超范围（–50 至 95°C）。 | | | |
| AL. 14 EXT.TMP | ET 超出极限 | 外部温度超范围。 | PV 设置为 ET 时，输出 AO 上限值或 AO 下限值 | | |
| AL. 15 EXT.TMP | OHM 超出极限 | 外部温度传感器阻值超规格。 | | | |
| AL.16 PLS | PLS 超出极限 | 脉冲输出值超规格。 | 继续运行并输出。 | 检查设置并更改。 | |
| AL.30 PRS.RNG | P 超量程 | 差压超出指定范围。 | PV 设置为 Pres 时，输出设置信号（高或者低），带故障输出方向开关。低：–1.25%，高：110% | 检查输入和范围设定，必要时做出更改 | 4 |
| AL. 31 SP.RNG | SP 超量程 | 静压超出指定范围。 | PV 设置为 SP 时，输出设置信号（高或者低），带故障输出方向开关。低：–1.25%，高：110% | | |
| AL.32 F. RNG | F 超量程 | 流量超出指定范围。 | PV 设置为 Flow 时，输出设置信号（高或者低），带故障输出方向开关。低：–1.25%，高：110% | | |
| AL. 33 ET.RNG | ET 超量程 | 外部温度超出指定范围。 | PV 设置为 ET 时，输出设置信号（高或者低），带故障输出方向开关。低：–1.25%，高：110% | | |

| 内置显示表 | HART 通讯器显示 | 原因 | 出错时的 4-20mA 输出状态 | 措施 | 状态组 |
|---|---|---|---|---|---|
| AL.41 F.HI | F 高报警 | 输入流量超出指定值。 | 继续运行并输出。 | 检查输入。 | 5 |
| AL.42 F.LO | F 低报警 | | | | |
| AL.35 P.HI | P 高报警 | 输入压力超出指定值。 | | | |
| AL.36 P.LO | P 低报警 | | | | |
| AL.37 SP.HI | SP 高报警 | 输入静压超出指定值。 | | | |
| AL.38 SP.LO | SP 低报警 | | | | |
| AL.43 ET.HI | ET 高报警 | 输入外部温度超出指定值。 | | | |
| AL.44 ET.LO | ET 低报警 | | | | |
| AL.50 P. LRV | 非法 P LRV | 指定值超出设定范围。 | 立刻保持在错误发生前的值。 | 检查设置，必要时做出更改。 | 6 |
| AL.51 P. URV | 非法 P URV | | | | |
| AL.52 P. SPN | 非法 P 量程 | | | | |
| AL.53 P. ADJ | P 量程调整错误 | | 继续运行并输出。 | 调整设置，必要时做出更改。 | |
| | P 零点调整错误 | | | | |
| AL.54 SP.RNG | 非法 SP LRV | | 立刻保持在错误发生前的值。 | 检查设置，必要时做出更改。 | |
| | 非法 SP URV | | | | |
| | 非法 SP 量程 | | | | |
| AL. 55 SP.ADJ | SP 量程调整错误 | | 继续运行并输出。 | 调整设置，必要时做出更改。 | 7 |
| | SP 零点调整错误 | | | | |
| AL. 56 ET.RNG | 非法 ET 量程 | | 立刻保持在错误发生前的值。 | 检查设置，必要时做出更改。 | 8 |
| AL. 57 ET.ADJ | ET 量程调整错误 | | 继续运行并输出。 | 调整设置，必要时做出更改。 | 7 |
| | ET 零点调整错误 | | | | |
| AL. 58 FL.ADJ | F 设置超范围 | 指定值超出设定范围。 | 立刻保持在错误发生前的值。 | 检查设置，必要时做出更改。 | 8 |
| AL.59 PLS.ADJ | PLS 设置故障 | 指定值在设置的脉冲输出外。 | 正常计算。 | | 7 |
| AL. 79 OV.DISP | （无） | 显示值超出极限。 | 继续运行并输出。 | | — |

| 内置显示表 | HART 通讯器显示 | 原因 | 出错时的 4-20mA 输出状态 | 措施 | 状态组 |
|---|---|---|---|---|---|
| **AL.87 FLG.HI** | **FT 高报警** | 法兰温度超出预设的上限。 | 这取决于 Diag Out 项的设置。<br>关闭：继续运行和输出。<br>故障输出：输出 AO 上限值或下限值。<br>回退：输出 Diag Out 锁定值。 | 检查加热器故障。<br>检查膜盒温度和放大器温度。<br>调整法兰温度系数 | 9 |
| **AL.87 FLG.LO** | **FT 低报警** | 法兰温度低于预设的下限。 | | | |
| **AL.88 INVR.DP** | **无效 Ref DP** | 差压/压力波动未达到可以做堵塞探测的参考水平，因而未做堵塞探测。 | 继续运行并输出。 | 检查过程状态。 | |
| **AL.88 INVR.SL** | **无效 Ref SPL** | 低压侧波动未达到可以执行堵塞检测的参考水平。 | | | |
| **AL.88 INVR.SH** | **无效 Ref SPH** | 高压侧波动未达到可以执行堵塞检测的参考水平。 | | | |
| **AL.88 INVR.F** | **无效 Ref F** | 某些原因导致 BlkF 不能做堵塞探测。 | | | |
| **AL.89 ILBD.OV** | **ILBD 超量程** | 对象诊断范围外。 | | 检查过程状态。 | |
| **AL.89 B BLK** | **双侧堵塞** | 探测到 B Blocking（双侧堵塞）。 | 这取决于 Diag Out 项的设置。<br>关闭：继续运行和输出。<br>故障输出：输出 AO 上限值或下限值。<br>回退：输出 Diag Out 锁定值。 | 检查过程状态。 | 10 |
| **AL.89 H BLK** | **高压侧堵塞** | 探测到高压侧堵塞。 | | | |
| **AL.89 L BLK** | **低压侧堵塞** | 探测到低压侧堵塞。 | | | |
| **AL.89 H LRG** | **Large Fluct H** | 高压侧波动峰值过大。 | | | |
| **AL.89 L LRG** | **Large Fluct L** | 低压侧波动峰值过大。 | | | |
| **AL.89 A BLK** | **单侧堵塞** | 探测到 A Blocking（单侧堵塞）。 | | | |
| **AL.90 SIM** | **模拟模式** | 流量为模拟模式。 | 模拟输入输出。 | 检查模拟模式。 | 5 |
| — | **ET 固定模式** | 温度固定模式。PV 设置为 ET | 温度输出固定为 4mA。 | 离开温度固定模式。 | 7 |

## 重庆横河川仪有限公司
YOKOGAWA SICHUAN INSTRUMENT CO., LTD

### 公司总部(Headquarters)
### 营业统括本部(Sales Headquarters)

重庆市北碚区同昌路 1 号
No.1, Tongchang Road, Beibei Distrct, Chongqing, China
Tel: (023) 6305 0263(技术支持)　6822 2702(业务管理)
客服专线: 400-820-8613　　(023) 6822 2603
客服邮箱: ejasv@cys.com.cn
Fax: (023) 6822 2703
Post code: 400707
http: //www.cys.com.cn

### 上海分公司(Shanghai Branch)

上海浦东新区北蔡绿科路 139 号
No.139, Beicailvke Road, Pudong, Shanghai, China
Tel: (021) 5853 4678　　5853 4172
Fax: (021) 5853 0628
Post code: 201204

### 北京分公司(Beijing Branch)

北京市朝阳区朝外大街 26 号朝外 MEN B 座 1602 室
Room 1602, Chaowai MEN B Block, No.26, Chaowai Avenue
Chaoyang District, Beijing, China.
Tel: (010) 8522 1576~80
Fax: (010) 8522 1575
Post code: 100102

### 广州分公司(Guangzhou Branch)

广州市越秀区环市东路 368 号广州花园酒店花园大厦 737 房
Room 737, Garden Tower, Garden Hotel, No. 368,
Huan Shi Dong Road, Guangzhou, China
Tel: (020) 8378 9815
Fax: (020) 8378 9817
Post Code: 510064