



TELEDYNE
OLDHAM SIMTRONICS
Everywhereyoulook™

用户手册

iTRANS 2

固定式气体探测器用户手册



版权所有©2022 年，TELEDYNE OLDHAM SIMTRONICS SAS

版权所有。未经 TELEDYNE OLDHAM SIMTRONICS SAS 的书面同意，不得以任何形式复制本文档的全部或部分内容。

ModBus® 是 Schneider Automation Inc 公司的注册商标。

ModBus® protocol 是 Schneider Automation Inc 公司的注册商标。

所有其它商标和注册商标是其各自所有者的财产。

本公司尽全力确保文件的准确性。但由于对产品的不断升级，本产品的规格可能会更改，恕不另行通知。



TELEDYNE OLDHAM SIMTRONICS S.A.S.

Rue Orfila

Z.I. Est – CS 20417

62027 ARRAS Cedex

警告和警示语

注意事项：未能执行特定的程序或留意特定的条件可能会影响探测器的性能。为保证最大的安全性和性能，请阅读和遵守以下列出的程序和条件。

- 防爆型产品的使用环境温度范围：-40℃～+75℃。
- 缺氧环境可能会导致使用催化式 LEL 传感器的可燃气体读数低于实际的浓度。
- 富氧环境可能会导致使用催化式 LEL 传感器的可燃气体读数高于实际的浓度。
- 每次发生可燃气体高含量导致仪器进入超量程报警条件的事故后，要对催化式可燃气体传感器进行校准。
- 催化式和红外传感器的出厂配置只能准确检测指定的气体。然而要注意的是，催化式传感器并非专门针对特定的气体，它将能够对其它可燃气体作出响应。
- 聚硅酮化合物蒸汽可能对催化式可燃气体传感器造成影响，并导致可燃气体的读数低于实际的气体浓度。如果在含有聚硅酮蒸汽的区域中使用传感器，则须始终在校准仪器之后再继续使用，确保测量准确无误。
- 传感器的开口必须保持干净。传感器的开口受阻可能会导致读数低于实际的气体浓度。
- 气压突然发生变化可能会导致氧气读数出现暂时性的波动。
- 报警继电器为非自锁式继电器。
- 当把 4-20 mA 输出连接至电感负荷时，Teledyne Oldham Simtronics 建议使用与 4-20 mA 信号相符的隔离层。
- 内部接地端子用于接地，外部端子只用于联结。
- 安装现场应不存在对铝合金有腐蚀作用的有害气体。
- 维修必须在安全场所进行，当安装现场确认无可燃性气体存在时，方可进行维修且必须遵循“断电源后开盖”的原则。
- 现场安装时，电缆引入口需选用国家指定的防爆检验机构检验认可，规格为 3/4NPT、具有 Ex d IIC Gb 防爆等级的电缆引入装置、转换头或封堵件，冗余电缆引入口需用封堵件有效密封。
- 产品的安装、使用和维护应同时遵守使用说明书、GB3836.13-2021“爆炸性气体环境用电气设备 第 13 部分：爆炸性气体环境用电气设备的检修”、GB3836.15-2017“爆炸性气体环境用电气设备 第 15 部分：危险场所电气安装（煤矿除外）”、GB3836.16-2017“爆炸性气体环境用电气设备 第 16 部分：电气装置的检查和维护（煤矿除外）”及 GB50257—2014“电气设备安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范”的有关规定。
- 仪器与控制器联接时，请使用屏蔽线。

对于红外传感器：

- 温度的突然变化可导致红外传感器的输出出现中断。如果环境温度、气体样本温度或流速出现过度变化，输出信号将立刻被冻结。瞬变现象的影响消除后恢复正常运行。环境温度的变化速度应限制在 $2^{\circ}\text{C}/\text{分钟}$ ，气体流速应保持低于 0.6 升/分钟。
- 压力的极度变化将导致读数错误。如果大气压力变化大于原始压力的 10%，应重新校准该设备。
- 切勿将传感器暴露于硫化氢等腐蚀性气体中。
- 切勿使传感器内部出现冷凝。



校准警告：气体检测仪器是潜在的救生设备。有鉴于此，有毒和催化式 LEL 传感器应至少每季度校准一次，而红外传感器应每年校准一次，且每半年进行一次功能测试。

此外，Teledyne Oldham Simtronics 建议在气体报警发生后进行仔细的测试和/或校准。对传感器实施的所有校准服务都应进行记录且便于获取。

注意事项：出于安全方面的考虑，该设备只能由授权人员进行操作和维修。



目录

1	概述	1
1.1	iTrans 2 固定式气体探测器概述	1
1.2	规格	1
1.3	国外认证	4
1.4	iTrans 2 中国认证:	4
2	硬件概述	5
2.1	主电子结构（外壳）	5
2.2	传感器	6
2.3	显示屏	6
2.4	输入 – 侵入式和非侵入式	6
2.5	电子模块	7
3	安装	9
3.1	引言	9
3.2	安装注意事项	9
3.3	壁挂式安装	9
3.4	柱式安装	9
4	系统布线	11
4.1	引言	11
4.2	布线准备	11
4.3	报警继电器布线（J1、J5 和 J6）	12
4.4	电源和输出布线 (J1)	13
4.5	传感器布线 (J3)	13
4.6	数字 ModBus RTU 接口布线 (J1)	17
4.7	布线收尾	19
5	操作	21
5.1	初始启动	21
5.2	预热期	21
5.3	正常运行模式	21
5.4	编程模式概述	22
5.5	编程模式 – 非侵入式操作	23
5.6	编程模式 – 按键操作	26

6	Modbus 接口	31
6.1	引言	31
6.2	通过 ModBus 网络的气体读数示例	31
6.3	ModBus 寄存器列表	32
6.4	ModBus 资源	34
6.5	终端设置	34
7	维护	35
7.1	引言	35
7.2	传感器更换	35
7.3	归零和校准	36
8	故障处理	37
8.1	引言	37
8.2	诊断常见问题	37
8.3	故障代码	38
8.4	功能代码	38
9	质保	39
9.1	保修期	39
9.2	责任限度	39
附录 A	HART 接口	41
A.1	引言	41
A.2	硬件概述	42
A.3	安装	43
A.4	系统布线	43
A.5	操作	45
A.6	HART 接口	47
A.7	用户命令	49
附录 B	缩略语	54
附录 C	十进制、二进制和十六进制的对应关系	56
附录 D	订购列表	59
附录 E	出厂默认设置	61

附录 F LEL 相关因子	63
---------------------	----

1 概述

1.1 iTrans 2 固定式气体探测器概述

iTrans 2 固定式气体探测器是一款能够显示一种或两种气体的浓度、传感器信息及仪器诊断信息的独立探测器。

iTrans 2 采用标准配置，每个通道均带独立的 4-20 mA 输出，是连接控制设备的理想选择。此外，iTrans 2 还具备数字 ModBus RTU 接口，使其能够连接数字控制系统。iTrans 2 继电器板可选，使设备能够直接控制风扇、泵、报警喇叭或警告指示灯等外部设备。其中的两个继电器可通过编程用于报警激活，而第三个继电器用于故障保护。校准、校准气体浓度的改变和仪器配置检查可通过非侵入式磁棒轻松实现。

iTrans 2 通过 24 VDC (12-28 VDC) 电源供电，并为每个传感器提供 4-20 mA 控制信号。



图 1-1 带单个气体传感器的典型 iTrans 2 气体探测器

1.2 规格

iTrans 2 气体探测器的规格如表 1-1 中所示。

项目	说明
外壳	铸铝、多包层涂层或 316 号不锈钢。二者均具防爆性，NEMA 4X，IP66 等级。
尺寸	5.0 x 6.0 x 5.0 英寸（127 x 153 x 129 毫米）
传感器	可燃气体：催化燃烧；氧/毒气：电化学扩散；CO ₂ ：红外
输入电压	12~28 VDC 工作范围（常规下为 24 VDC）
输入电流（ 最大）	有毒气体/氧气 150 mA，工作电压为 24 VDC（单气体） 200 mA，工作电压为 24 VDC（单气体 + HART）

项目	说明
可燃气体 (催化式)	250 mA, 工作电压为 24 VDC, 峰值 0.8 A (单气体) 300 mA, 工作电压为 24 VDC, 峰值 0.8 A (单气体 + HART)
红外	170 mA, 工作电压为 24 VDC, 峰值 0.5 A (单气体) 220 mA, 工作电压为 24 VDC, 峰值 0.5 A (单气体 + HART)
组合式催化/红外	350 mA, 工作电压为 24 VDC, 峰值 1.2 A (双气体) 400 mA, 工作电压为 24 VDC, 峰值 1.2 A (双气体 + HART)
显示屏	双通道分屏式 LED 显示屏 (每通道都是 4 位 7 段), 一种或两种气体的同步数据显示
信号输出	数字 ModBus RTU: 通过 9600 波特与 ModBus RTU 软件协议系统进行 RS485 数字通信。三或四线制系统在总线配置下可装载 200 多台设备。通过板载 8 位拨码开关选择地址。
	模拟 4-20 mA (线性模拟)
报警继电器	数量 3 个报警继电器: 两个可由用户编程的继电器 (SPST, N.O.); 外加一个故障继电器 (SPST, N.C.)。
	触点容量 5A, 工作电压为 30 VDC 5A, 工作电压为 30 VAC
温度范围	-40°C ~ +75°C
湿度范围	常规下: 10% - 90% RH (非冷凝)
压力	大气压力 $\pm 10\%$
重量	2.9 Kg (6.4 lbs.)

表 1-1 iTrans 2 气体探测器的规格

注: 1ppm = 1μmol/mol; 带*的表示获得 CPA 认证的气体

传感器	气体	量程	分辨率	示值误差
可燃气体*	LEL	(0~100)% LEL	1%LEL	±5%FS
氢	H ₂	(0~999)μmol/mol	1μmol/mol	
氧	O ₂	0 - 30.0% (以含量计)	0.1%	
氨	NH ₃	(0~500)μmol/mol	1μmol/mol	
一氧化碳*	CO	(0~999) μmol/mol	1μmol/mol	±5%μmol/mol 或±10%
一氧化碳 (H ₂ 为零)*	CO	(0~999) μmol/mol	1μmol/mol	±5%μmol/mol 或±10%
硫化氢*	H ₂ S	(0~500) μmol/mol	1μmol/mol	±5%FS
二氧化硫	SO ₂	(0.2~99.9)μmol/mol	0.1μmol/mol	
氰化氢	HCN	(0.2~30.0)μmol/mol	0.1μmol/mol	
氯化氢	HCl	(0.2~30.0) μmol/mol	0.1μmol/mol	
磷化氢	PH ₃	(0~1.00)μmol/mol	0.01μmol/mol	
二氧化氮	NO ₂	(0.2~99.9)μmol/mol	0.1μmol/mol	
氧化氮	NO	(0~999)μmol/mol	1μmol/mol	
氯	Cl ₂	(0.2~99.9)μmol/mol	0.1μmol/mol	
二氧化氯	ClO ₂	(0.02~1.00)μmol/mol	0.01μmol/mol	
甲烷 (以含量计)	CH ₄	(0~100)% Vol	1% Vol	
甲烷 (以爆炸下限计)*	CH ₄	(0~100)% LEL	1%LEL	±5%FS
丙烷*	C ₃ H ₈	(0~100)% LEL	1%LEL	±5%FS
丙烯*	C ₃ H ₆	(0~100)% LEL	1%LEL	±5%FS
戊烷*	C ₅ H ₁₂	(0~100)% LEL	1%LEL	±5%FS
丁烷*	C ₄ H ₁₀	(0~100)% LEL	1%LEL	±5%FS
乙烯*	C ₂ H ₄	(0~100)% LEL	1%LEL	±5%FS
乙醇*	C ₂ H ₆ O	(0~100)% LEL	1%LEL	±5%FS
己烷*	C ₆ H ₁₄	(0~100)% LEL	1%LEL	±5%FS
二氧化碳 (红外)*	CO ₂	(0~0.50)% Vol	0.01%	±5%FS
二氧化碳 (红外)*	CO ₂	(0~5.00)% Vol	0.01%	±5%FS
二氧化碳 (红外)*	CO ₂	(0~100)% Vol	1% Vol	±5%FS

表 1-2 传感器量程

1.3 国外认证

iTrans 2 已通过 CSA（美国国家认可实验室）认证，符合以下美国和加拿大标准。

- UL Std No. 916: 能源管理设备
- UL Std No. 1203: 危险（已分类）场所用
- 防爆和防粉尘引燃的电气设备
- UL Std No. 1604: 2 区危险场所用电气设备
- ISA S12.13 Part I-2000: 可燃气体检测仪的性能要求 (仅 iTrans 2 催化燃烧传感器)
- CSA Std C22.2 No.30-M1986: I 类危险场所用防爆外壳
- CSA Std C22.2 No.142-M1987: 过程控制设备
- CSA Std C22.2 No. 152-M1984: 可燃气体检测仪器(仅 iTrans 2 催化燃烧传感器)
- CSA Std C22.2 No. 213-M1987: I 类 2 区危险场所用非易燃性电气设备

iTrans 2 符合 IECEx 认证的相关标准:

- IEC 60079-0:2011 (Ed. 6.0) –爆炸性环境--第 0 部分: 通用要求
- IEC 60079-1: 2014 (Ed. 7.0) –爆炸性环境--第 1 部分: 由隔爆外壳“d”保护的设
- IEC 60079-15:2010 (Ed. 4) –爆炸性环境--第 15 部分: “n” 防护型电气设备保护

标记	变送器	Ex db IIB+H2 T5; IP66
	传感器（按气体）	⁽¹⁾ Ex db IIB+H2 T5 ; IP66
		⁽²⁾ Ex nA IIC T5 Gc

⁽¹⁾ LEL, H2, O2, CO, H2S, SO2, HCN, PH3, NO2, NO, CO2

⁽²⁾ Cl2, HCl, NH3, ClO2

1.4 iTrans 2 中国认证:



防爆标志: Ex nA IIC T5 Gc(仅 NH3,CL2,CLO2,HCL)

防爆合格证编号: GYJ20.1262

防爆标志: Ex d IIB+H2 T5 Gb -40°C ~ +75°C
Ex d IIC T6 Gb -25°C ~ +45°C

防爆合格证编号: GYB18.1331X

防爆标准: GB3836.1-2010; GB3836.2-2010;
GB3836.8-2003

2 硬件概述

2.1 主电子结构（外壳）

iTrans 2 主体是一个包含气体探测器的电子器件的铸铝外壳。单气体外壳的详情如图 2-1 所示。

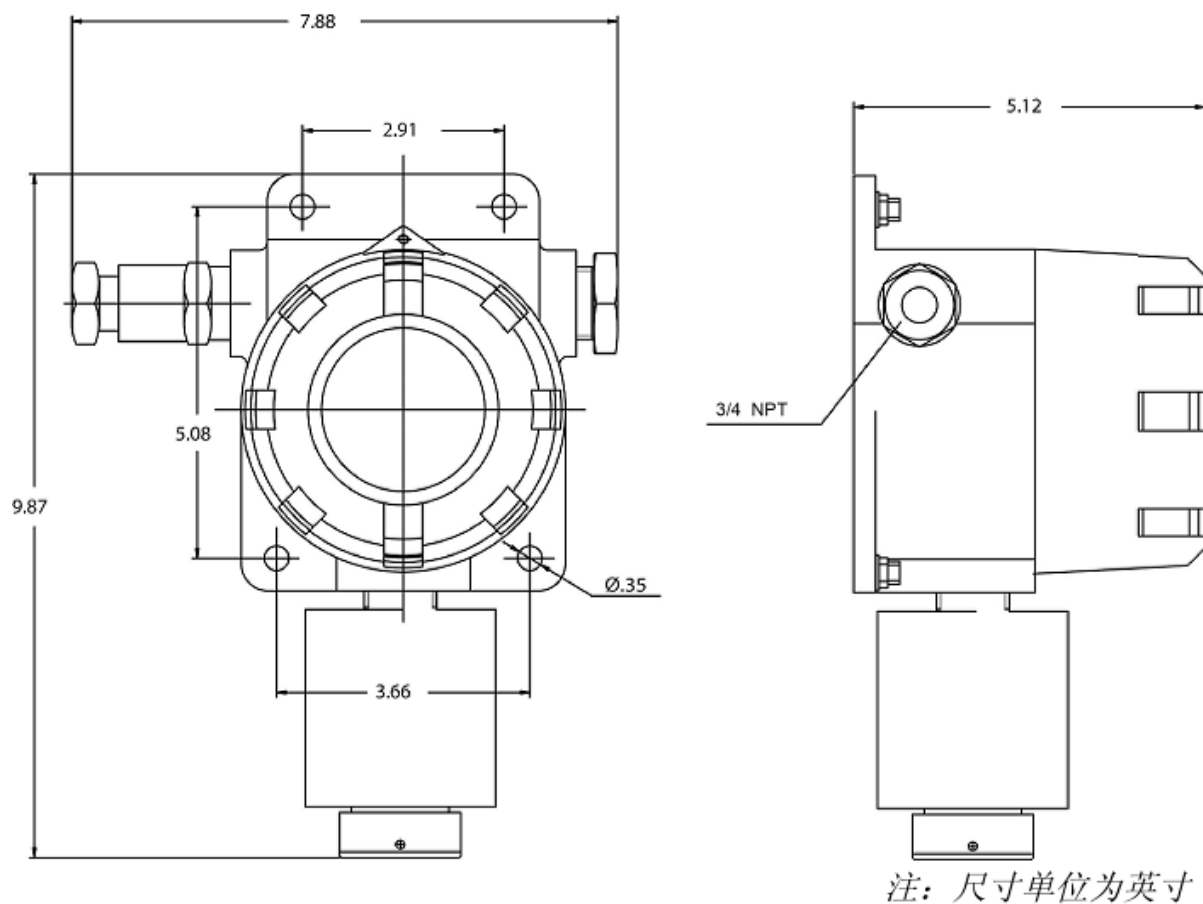


图 2-1 单气体 iTrans 2 气体探测器的详情

2.2 传感器

项目	说明
传感器外壳材料	阳极氧化铝
	防爆：I类，1、2区，B、C、D组，Ex d IIC T6 Gb（中国）
	带 Gore-Tex 薄膜的阳极氧化铝（2区有毒气体） 适合I类，2区，A、B、C、D组
尺寸	3.0 x 3.0 英寸（76 x 76 毫米）
保护等级	IP 66 或 NEMA4X

表 2-1 传感器规格

2.3 显示屏

iTrans 2 气体探测器的两个通道各有一个 4 位 7 段 LED 显示屏。双气体 iTrans 2 传感器和示例显示屏如图 2-2 所示。

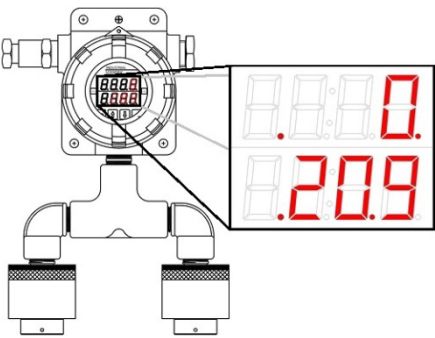


图 2-2 iTrans 2 显示屏（双气体探测器示例）

2.4 输入 – 侵入式和非侵入式

iTrans 2 气体探测器可通过侵入式和非侵入式方法进行配置。两种配置方法均可通过在气体探测器的玻璃板后可见的物理输入实现。

采用侵入式编程方便时（即当外壳可移除且按键可手动按压时），使用四个键。这些键分别是模式、增 (+)、减 (-) 和输入键。请参阅图 2-3。

对于需要非侵入式操作的应用，使用两个磁激活磁簧开关来完成编程，无需移除盖子。在适当的磁簧开关上方（在玻璃面板上方）放置一根磁棒，磁棒不直接接触磁簧开关。磁簧开关的位置如图 2-3 所示。

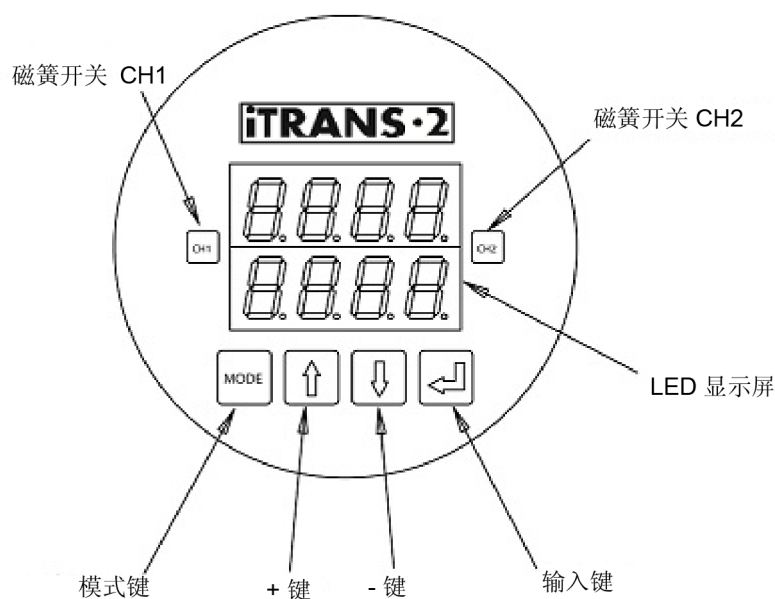


图 2-3 iTrans 2 各输入键和磁簧开关的位置

第五章节，详细陈述了 iTrans2 固定式气体检测仪，以开盖或非开盖方式进行菜单操作的方法。

2.5 电子模块

iTrans 2 气体探测器的电子模块包含用于设备布线和配置的连接器和跳线。iTrans 2 主结构的电子模块如图 2-4 所示。远程模块的电子模块如图 2-5 所示。有关布线详情，请参阅第四章系统布线。

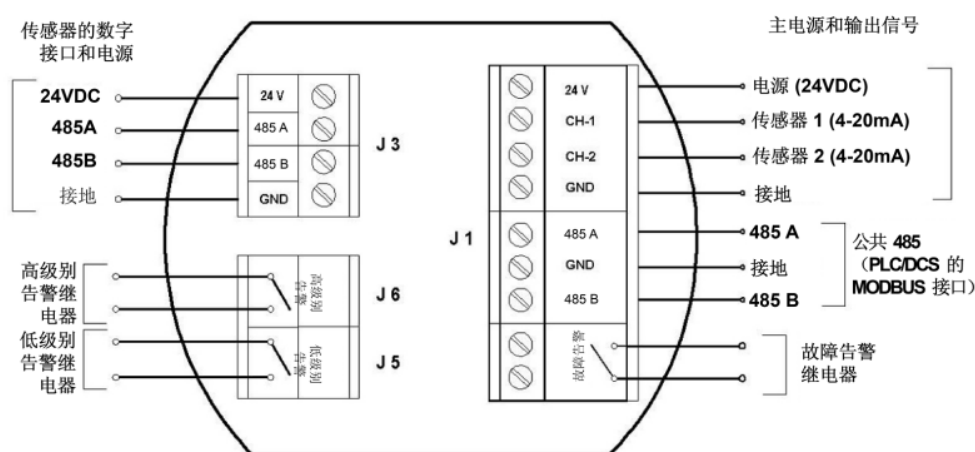


图 2-4 iTrans 2（主单元）的电子模块

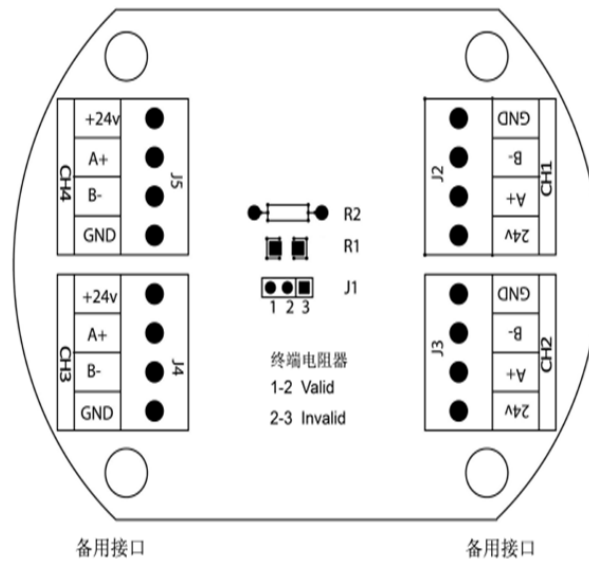


图 2-5 iTrans 2 远程传感器的电路板

3 安装

3.1 引言

iTrans 2 可按以下两种方式之一进行安装。该设备可通过外壳上的墙式安装孔进行壁挂式安装，或通过 U 形螺栓安装到柱子上。本章将对这两种方法分别进行讨论。在安装 iTrans 2 气体探测器之前务必仔细阅读安装注意事项。

3.2 安装注意事项

不管采用哪种安装类型（壁挂式安装或柱式安装），iTrans 2 均应安装在可能的泄露位置或排放源位置，或其附近。安装高度取决于被探测气体的密度。此外，还应考虑气流的速度和方向，以及潜在泄露点的相对位置。

重要： iTrans 2 气体探测器不得安装在振动源或发热源上。

3.3 壁挂式安装

如果您的应用使用壁挂式安装气体探测器可获得最佳效果，那么请使用外壳上的四个 8 毫米安装孔把 iTrans 2 固定到墙壁上的适当位置。请参阅图 3-1。

3.4 柱式安装

如果您的应用使用柱式安装气体探测器可获得最佳效果，那么请使用四个 8 毫米安装孔和两根 U 形螺栓把 iTrans 2 固定到目标管道或导管的适当位置段。请参阅图 3-2。

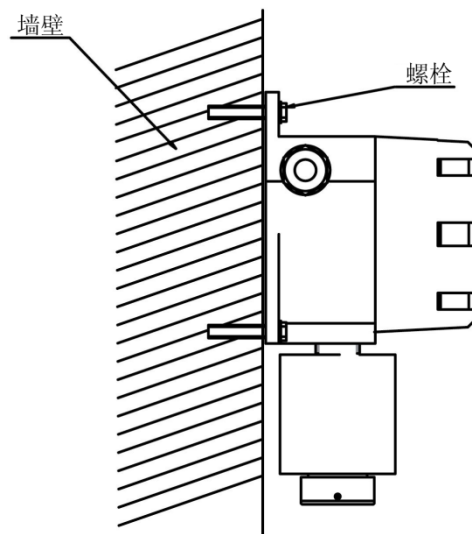


图 3-1 将 iTrans 2 气体探测器安装到墙壁上

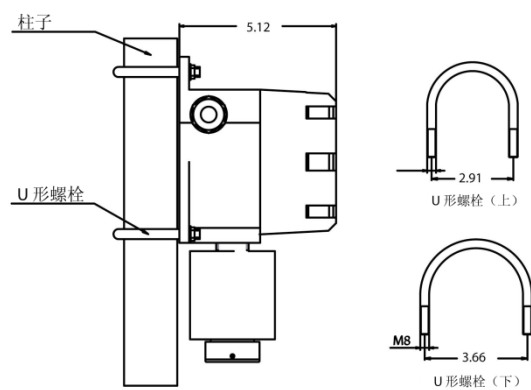


图 3-2 使用 U 形螺栓将 iTrans 2 气体探测器安装到柱子上

4 系统布线

4.1 引言

本章简要概括 iTrans 2 气体探测器的布线步骤。这些步骤包括以下几个：

- 布线准备
- 传感器布线
- 报警继电器布线
- 电源和输出布线
- ModBus 接口布线

以下章节将对每个步骤进行简要介绍。

重要：所有布线均须遵从当地电气规范和具有管辖权的地方当局的要求。

重要：DC 信号和 AC 电源不得布放在同一导管内。

注：所有的现场布线颜色都是随意的（除非由 Teledyne Oldham Simtronics 提供）。

4.2 布线准备

1. 收集适当类型和长度的导线。
 - 控制导线使用 #18 AWG (0.9 mm²) 绝缘屏蔽电缆。
 - 信号和电源导线使用三导体（或双通道时为四导体）的 #18 AWG (0.9 mm²) 绝缘屏蔽电缆。
 - 数字 ModBus 信号和电源使用至少五导体的 #18 AWG (0.9 mm²) 绝缘屏蔽电缆。
2. 关掉设备的电源。
3. 卸下外壳上的窗式顶盖。
4. 轻轻地拉出电子模块，并将其安全地放在设备的旁边。
5. 把控制、信号和电源导线装入变送器的外壳内。
6. 连接至控制器或远程传感器的屏蔽线应联结至位于 iTrans 2 内部的外壳螺钉上。

重要：在可能受到大量电磁干扰的区域中使用该产品可能影响该设备的可靠运行，因此应予以避免。

警告：必须使用不低于等级为 90°C 的供电线与 iTrans 2 互连。

注：对于已分类危险场所，必须在主单元的 18 英寸（457 毫米）范围内为电源线和远程传感器线使用“灌注的”导线密封件。

注：在进行任何导线连接之前先断开 iTrans 2 的电源。

4.3 报警继电器布线（J1、J5 和 J6）

要把 iTrans 2 控制导线连接至继电器板上的三个继电器端子，请如图 2-4 所示将设备接线至连接器。低级别报警继电器是这是一个非自锁式常开 (NO) 触点，在满足低级别报警阈值时激活。高级别报警继电器也是非自锁式常开 (NO) 触点，在满足高级别报警阈值时激活。故障报警继电器在 iTrans 2 上电时激活。当满足故障条件时，电路开路。这是一个电控闭合 (NC) 触点。有关继电器布线的详情，请参阅图 4-1。

注：建议不要直接使用板载继电器来驱动负荷。板载继电器应该用于驱动连接至控制设备（如频闪仪、警报器、排气扇等）的更大功率从属继电器。



图 4-1 报警继电器连接器 J6、J5 和 J1

4.4 电源和输出布线 (J1)

按以下方式把 iTrans 2 电源和信号线连接至适当的接线端子。

- 24 V:连接 24 VDC (12-28 VDC) 电源
- CH 1:通道 1, 4-20 mA 输出信号
- CH 2:通道 2, 4-20 mA 输出信号
- GND:直流回流

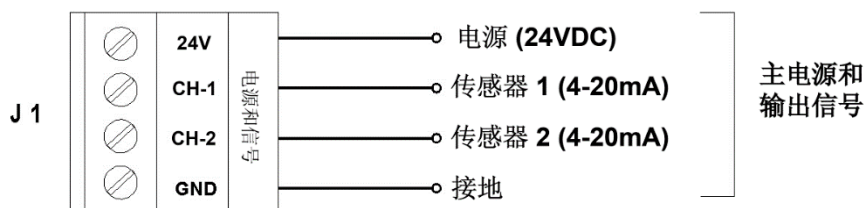


图 4-2 iTrans 2 上的电源和信号连接器 J1

注：所提供的绿色导体用于外壳接地。公共 485 GND 用于 ModBus 数字接地。

注：iTrans 2 是三或四线制 4-20 mA 设备。对于双传感器配置，您需要接第二条 4-20 mA 信号线至该设备。

注：不使用 4-20 mA 输出时，须使用所提供的电阻把 CH-1 和 CH-2 连接至 GND。如果不连接这些电阻且不使用 4-20 mA 输出，显示屏将显示“P”，指示开环条件。

4.5 传感器布线 (J3)

按以下方式把 iTrans 2 传感器导线（板载、远程或独立传感器）连接至适当的接线端子。

- 24 V:连接传感器探头的红线
- 485A:连接传感器探头的黄线
- 485B:连接传感器探头的黑线
- GND:连接传感器探头的绿线

注：连接至控制器或远程传感器的屏蔽线应联结至位于 iTrans 2 内部的外壳螺钉上。

注：24 V 端子为传感器提供 24 VDC 电源。该端子不得连接至 24 VDC 电源的输出。

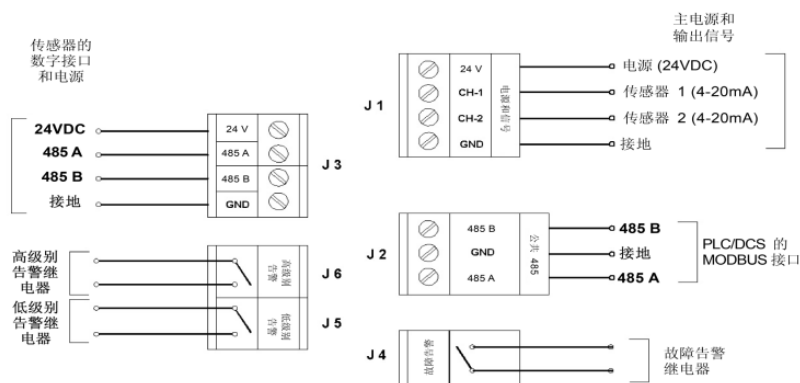


图 4-3 iTrans 2 上的传感器连接器 J3

注：对于双传感器配置，将相同颜色的两根导线置于适当的接线端子并紧固。

注：使用 #18 AWG (0.9 mm²) 屏蔽电缆连接至远程传感器，最大距离为 200 米。

注：在连接远程传感器与 iTrans 2 时，J3 上的“485 B”应连接至远程传感器外壳上的“B-”，J3 上的“485 A”应连接至远程传感器外壳上的“A+”。

注：对于远程（独立）传感器，远程传感器外壳上有四个端子排。这些端子排都固定在一起，遵从上述相同的布线方案。

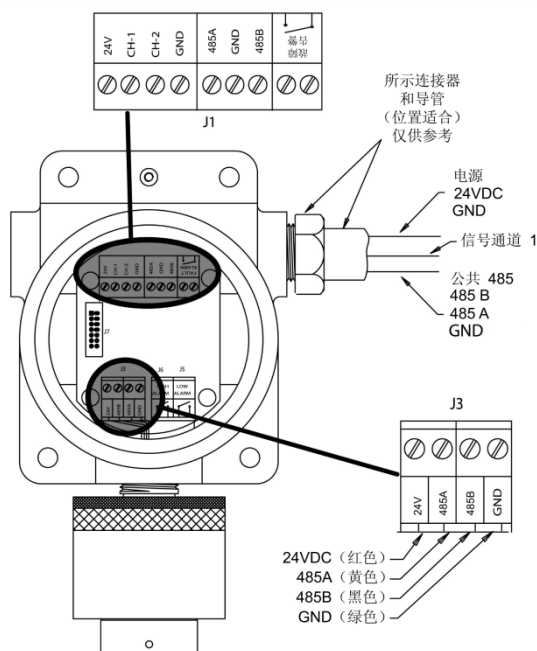


图 4-4 单个板载传感器的布线图

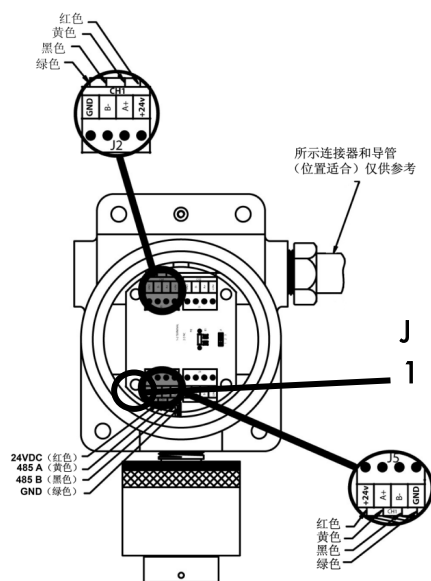


图 4-5 远程传感器（独立）的布线图

注：当远程传感器的距离在 200 米以上，传感器无法通信时，可将跳线 J1 移至端子 1-2。

注：如果使用远程传感器，但 iTrans 2 在上电时没有识别该传感器（显示传感器故障），检查该跳线的放置。如果跳线 J1 在 1-2 端子上，请将跳线移至 2-3 端子。

数字 ModBus 信号和电源使用至少四导体的 #18 AWG (0.9 mm²) 绝缘屏蔽电缆。

连接至控制器或远程传感器的屏蔽应联结至位于 iTrans 2 内部的外壳螺钉上。

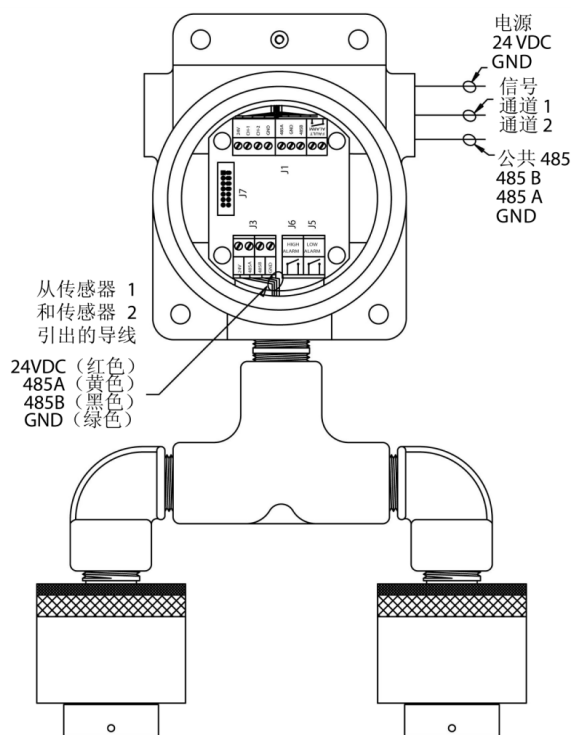


图 4-6 双板载传感器布线图

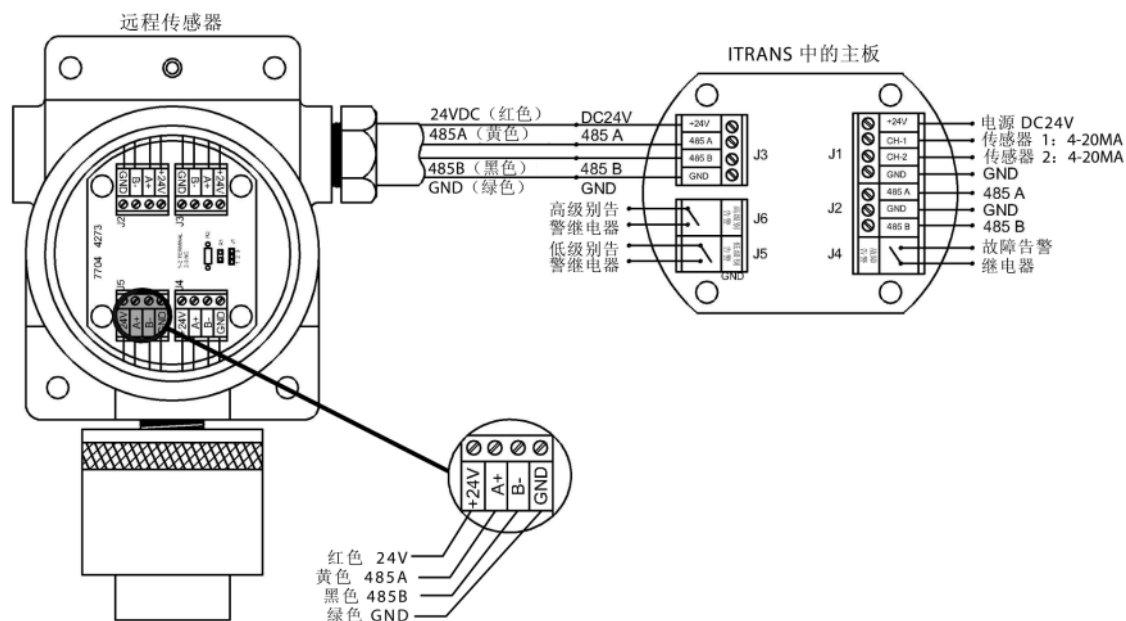


图 4-7 把远程传感器连接回 iTrans2 主板

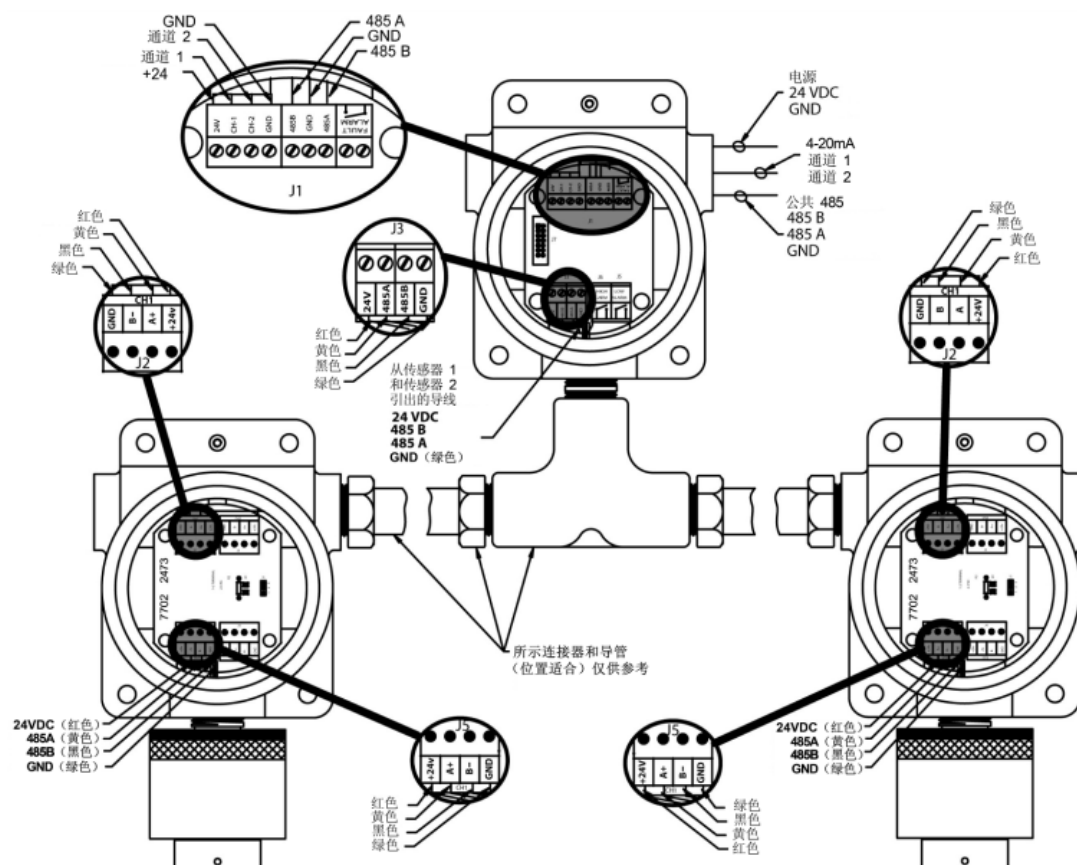


图 4-8 双远程传感器的布线

4.6 数字 ModBus RTU 接口布线 (J1)

4.6.1 ModBus 接口布线概述

要把 iTrans 2 连接至数字控制器、PLC 或 HMI，需按照前述方法把电源和接地线连接至上述适当的端子。数字信号连接至板卡上的 RS485A 和 RS485B 端子。请参阅图 4-9。

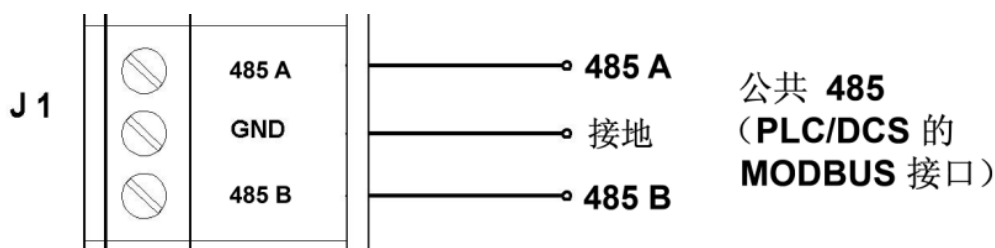


图 4-9 ModBus 接口的布线图

4.6.2 设置 ModBus 地址

在电子模块的背面有一个 8 位拨码开关。该转换触排用于设置 iTrans 2 设备的 ModBus 从地址。该地址可设置为 1 至 255。使用拨码开关设置所需地址的二进制表示法。1 是比特 0，8 是比特 7。ON 代表 1，OFF 代表 0。有关十六进制数与十进制数的对应关系，请参阅附录 B。

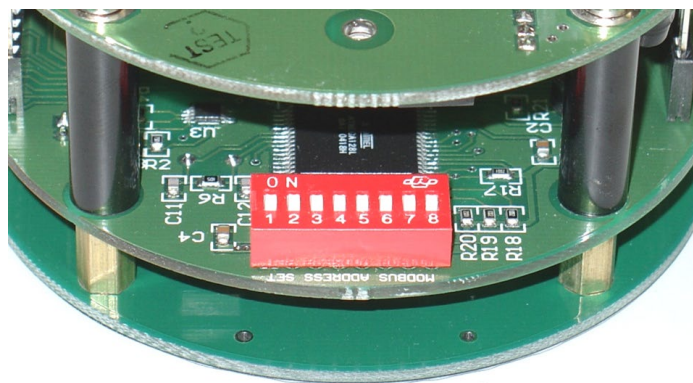


图 4-10 用于设置 ModBus 从地址的拨码开关

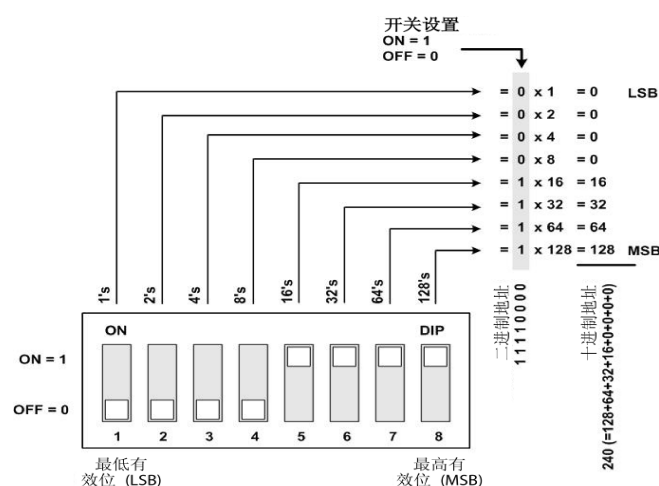


图 4-11 设置 ModBus 地址（以十进制地址 240 为例）

4.6.3 设置独立传感器的 ModBus 地址

注：本部分只有在您将传感器探头直接连接至 ModBus 控制器、PLC 或数字系统时才需要阅读。

对于在 ModBus 网络中使用的独立传感器探头，地址设置方式相同。当铝制传感器探头随传感器板移除后，传感器电子模块会暴露出来。在传感器电子模块的背面有一个小型的 8 位拨码开关。该地址可设置为 10 至 255，设置方法与在 iTrans 2 上设置 ModBus 地址相似，区别在于传感器的 8 位拨码开关上的引脚 8 是最低有效位，而引脚 1 是最高有效位。

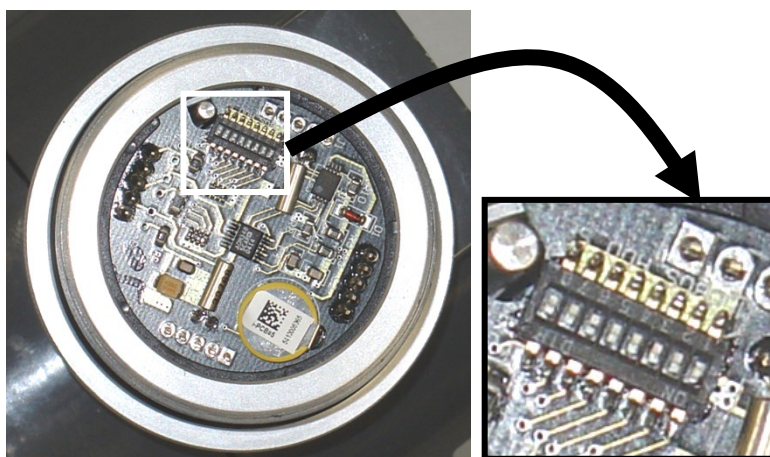


图 4-12 传感器电子模块上地址拨码开关的位置

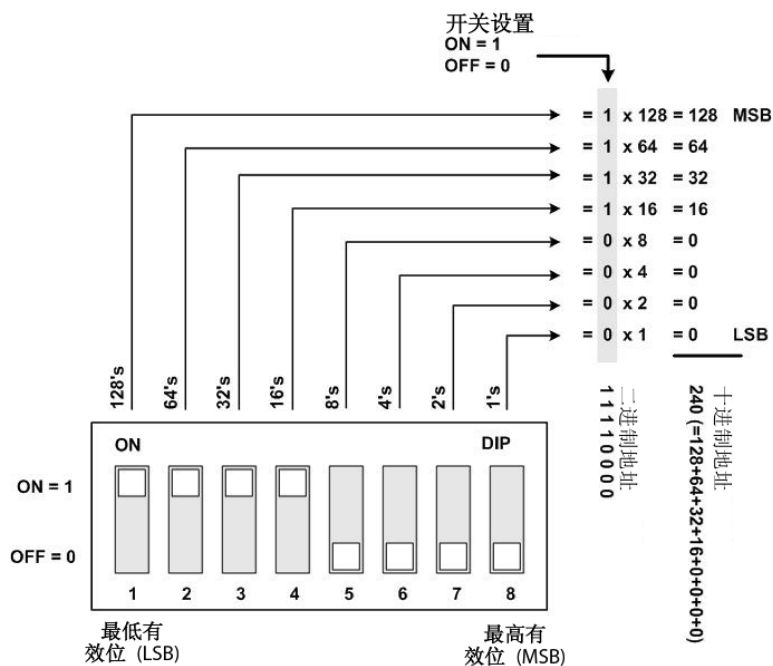


图 4-13 设置独立传感器的 ModBus 地址

注：如果向现有模块添加第二个传感器，将 ModBus 地址设置为 ↑↑↑↑↓↓↓，表示二进制的 11110000（十进制的 240）。有关 ModBus 接口的详情，请参阅第 6 章。（注：所有双传感器设备出厂时都预设了拨码开关。）

4.7 布线收尾

布线完成后，通过将螺柱香蕉插口压入匹配的插塞把 iTrans 2 电子模块放回外壳内。注意不要挤压任何连接导线。该模块放置到位后，把窗式顶部安装回到外壳上，并给设备上电。

iTRANS 2

固定式气体探测器 用户手册
用户手册

5 操作

5.1 初始启动

上电 (12-28 VDC) 后, iTrans 2 即可使用。LED 显示屏上电, 系统进入启动周期。在该启动周期内, iTrans 2 识别已连接的传感器, 然后进入三分钟的预热期。

5.2 预热期

在该预热期内, 4 个 20 mA 输出不超过 3 mA (氧气为 16 mA)。三分钟预热期结束后, 设备将进入正常运行模式。如果设备在预热期内自测失败, 显示屏将显示一个故障代码, 并且故障继电器将被激活。故障代码详见 8。



图 5-1 故障代码显示示例

5.3 正常运行模式

在正常运行模式下, iTrans 2 气体探测器将显示连接至该设备的每个传感器的瞬时读数。iTrans 2 显示屏的上半部显示传感器 1 的气体读数。传感器 1 的内部拨码开关应设置为 00 或 0F (十六进制)。iTrans 2 显示屏的底端行显示传感器 2 的气体读数。传感器 2 的内部拨码开关应设置为 F0 (十六进制)。

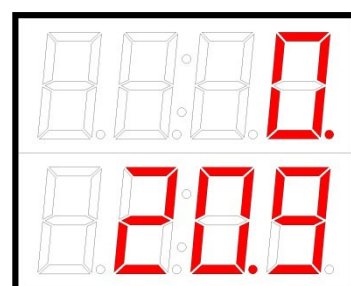


图 5-2 双传感器显示示例

随着气体浓度的增加，各通道的读数将相应地作出反应。如果超过低或高报警级别，显示屏的第一位数将显示报警指示。“L”指示低级别报警，而“H”指示高级别报警。如果出现 4-20mA 故障，将显示“P”（指示开环）或“U”（指示 4-20 超量程）。在正常运行模式下，iTrans 2 可通过两种方式之一进入编程模式。

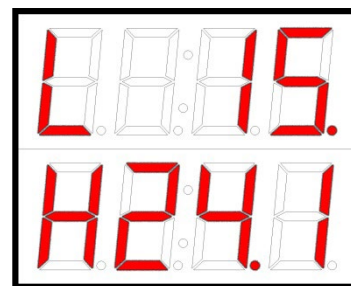


图 5-3 低级别和高级别报警显示示例

如要在不打开外壳的情况下进入编程模式，需要把磁棒置于 CH1 下面的内嵌磁簧开关上方（请参阅图 5-4）。这样做将使您进入非侵入式编程模式。

在该模式下，您可以检查传感器类型，使设备归零，校准设备，更改校准气体值和查看传感器量程。如果外壳顶部已移除，可使用“模式”键进入编程模式。可用功能详见第 8 章 故障处理。

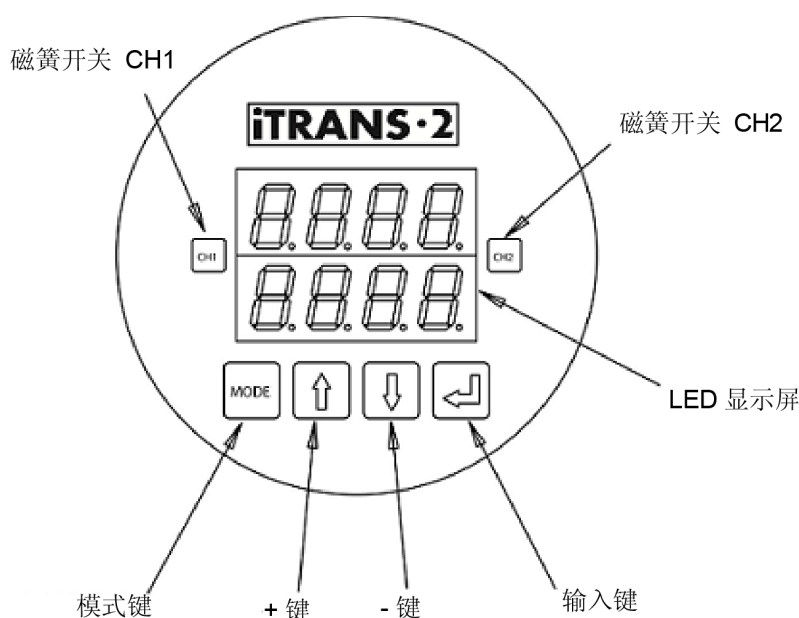


图 5-4 磁簧开关和按键的位置

5.4 编程模式概述

注：在编程模式下可通过两种方式之一实现仪器归零和校准。归零和校准（以及其它编程选项）可通过按键进入或通过磁棒非侵入式进入。详情请参阅本章中的相关章节和子章节。

在编程模式下通过磁棒或键盘操作时，主显示区域的顶端行显示一个状态位和三个数据位。显示屏的底端行显示计时器（请参阅图 5-5）。显示屏每一行最右侧的小数点是通道指示灯。顶端的十进制数表示通道 1 正在编程，底端的十进制数表示通道 2。

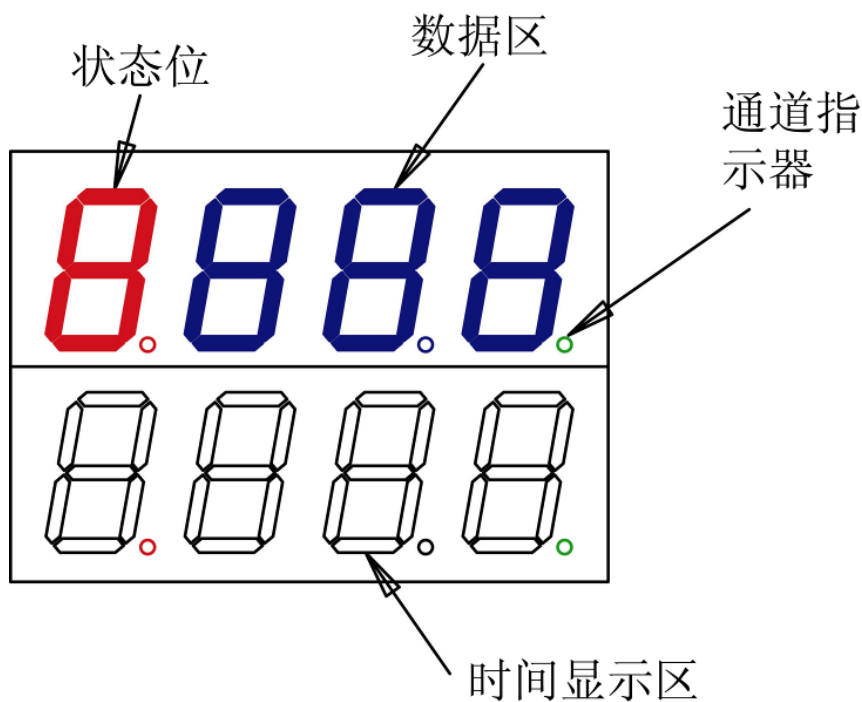


图 5-5 显示屏的组成部分

5.5 编程模式 – 非侵入式操作

5.5.1 引言

非侵入式校准和编程通过 iTrans 2 设备随附的磁棒实现。把磁棒置于面板的 CH1 和 CH2 标号上，可触动下面的内嵌磁簧开关（请参阅图 5-4），您将可以滚动浏览菜单并进入所需的功能。通过非侵入式操作可使用的功能如下。

- 传感器类型
- 归零
- 校准
- 校准气体值
- 量程预留值（在该订单中）

注：有关功能和功能代码的完整列表，请参阅 8。

5.5.2 传感器类型

要在正常运行模式下进入非侵入式操作，把磁棒置于 CH1 标号的上方。iTrans 2 将显示通道 1 的传感器类型 5 秒钟，然后进入归零菜单。

注：如果您想要操作通道 2，先把磁棒置于 CH2 上方进入设置菜单。

进入非侵入式模式后，把磁棒置于 CH1 上方将可以滚动浏览所有可用的功能。滚动至所需的功能后，LED 显示屏的底端行将显示一个 10 秒钟的计时器。在这 10 秒钟内，如果将磁棒置于 CH2 上方，将进入该功能。一旦进入某个功能，将出现一个新的计时器。

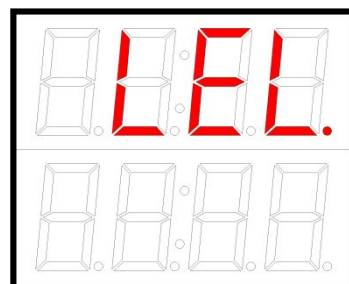


图 5-6 进入非侵入式模式的显示屏示例

5.5.3 归零

归零是设置菜单内的第一个选项。显示屏的状态位显示一个“0”，标示该功能。一个 10 秒钟的计时器显示在 LED 显示屏的底端行。要启动归零功能，在该 10 秒钟倒计时内把磁棒置于 CH2 上方。如果您在 10 秒钟倒计时内没有启动归零功能，iTrans 2 将返回正常运行模式。要随时中止归零功能，需把磁棒置于 CH1 上方。

如果您启动归零功能，状态位将开始闪烁。归零结束后，设备将返回正常运行模式。

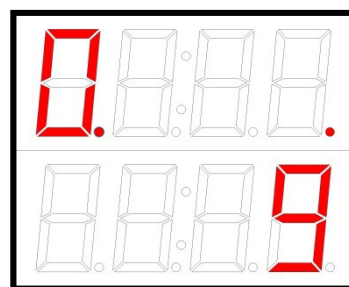


图 5-7 归零显示示例

5.5.4 校准

校准是下一个可用选项。校准在状态位中标示为“C”。一个 10 秒钟的计时器显示在 LED 显示屏的底端行。要启动校准功能，在 10 秒钟倒计时内把磁棒置于 CH2 上方。如果您在 10 秒钟倒计时内没有启动校准功能，iTrans 2 将返回正常运行模式。如果您启动校准功能，状态位将开始闪烁，并且 iTrans 2 将进入归零流程。

注：在 iTrans 2 进行校准之前，设备将进入归零流程。请确保在仪器归零时向仪器加入纯净空气（零目标气体）。

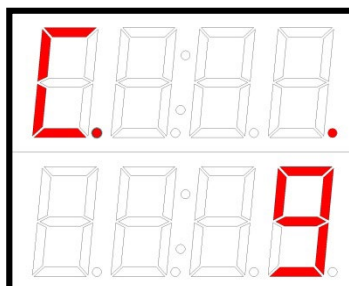


图 5-8 校准显示示例

iTrans 2 将在校准之前自动归零。归零在状态位中标示为闪烁的“0”。归零结束后，iTrans 2 将自动进入校准例程。校准在状态位中标示为闪烁的“C”。

归零结束后，iTrans 2 随时可进行校准。当闪烁的“C”出现在显示屏时，加入校准气体。随着 iTrans 2 对气体作出反应，当前读数将显示在 LED 显示屏的顶端行。要随时中止校准功能，把磁棒置于 CH1 上方。

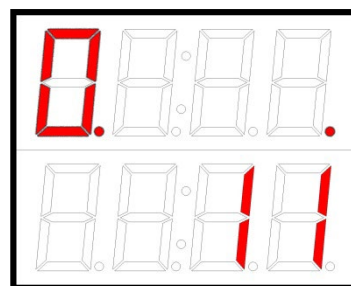


图 5-9 归零显示示例

注：在开始校准之前先检查和验证量程设置。

注：有关出厂默认校准气体的完整列表，请参阅附录 D。

注：校准所需的气体流速为 0.5 升/分钟 (LPM)。

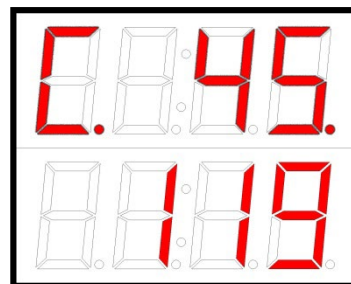


图 5-10 加入校准气体的显示

5.5.5 更改校准气体浓度

校准后面的菜单项是校准气体浓度。量程选项在状态位中标示为闪烁的“S”，其旁边是当前量程值。要更改量程值，在该 10 秒钟倒计时内把磁棒置于 CH2 上方。如果您在该 10 秒钟倒计时内没有把磁棒置于 CH1 上方，iTrans 2 将返回正常运行模式。如果您启动更改量程选项，状态位将开始闪烁，这时可更改 iTrans 2 的量程值。

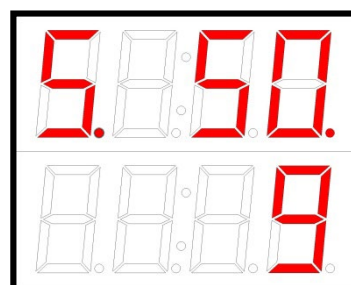


图 5-11 校准气体浓度显示示例

当前的量程值显示在 LED 显示屏的顶端行。要增大量程值，把磁棒置于 CH1 上方。当所需的值到达时，把磁棒置于 CH2 上方接受并保存更改内容。把磁棒置于 CH1 上方，或让计时器倒数至零而没有保存新的值，将返回编程模式。

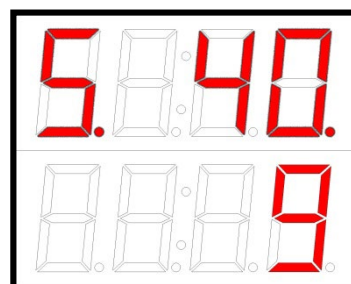


图 5-12 闪烁的状态位

注：可燃气体的校准气体浓度可设置为 0% 至 100% LEL。为确保更好的分辨率，校准气体浓度应设置高于 20% LEL。

5.5.6 传感器量程预留值

最后一个可用菜单项是查看传感器量程预留值。iTrans 2 量程预留值选项在状态位中标示为“r”。当前的量程预留值显示在 LED 显示屏的顶端行。

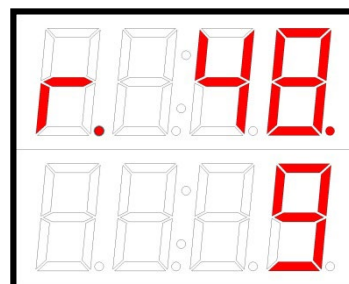


图 5-13 量程预留值显示示例

5.6 编程模式 – 按键操作

5.6.1 引言

在变送器的窗式顶部可以移除的安全环境中，有更多的可用编程选项。这些编程选项包括在非侵入式模式下可用的所有功能以及一些其它功能。iTrans 2 这些选项有密码保护。要进入编程选项，按下“模式”键。访问码是“Mode（模式）”、“Up（上）”、“Down（下）”、“Up（上）”、“Enter（输入）”。输入正确的密码后，用户必须选择要编程的通道。

但如果密码错误或超时（10 秒钟），显示屏将返回正常运行模式。

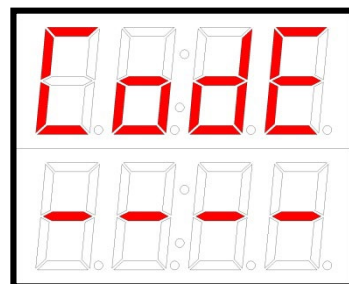


图 5-14 量程预留值显示示例

注：如果显示屏显示“iNet”，确认设置为“0”以确保板载继电器的正常功能。

注：有关功能和功能代码的完整列表，请参阅 8。

5.6.2 进入编程模式并选择通道

输入正确的密码时，通道选择屏幕将显示在 LED 显示屏上。按下“模式”键在可用通道之间切换，然后按下“.”键确认通道选择。

一旦选择某个通道，该传感器的气体类型将在 LED 显示屏的顶端行显示 5-7 秒。之后，LED 显示屏将显示可用功能列表。使用方向键滚动浏览可用功能列表。

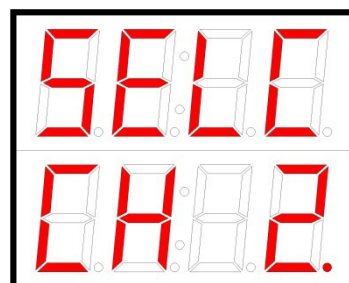


图 5-15 通道选择显示示例

注：如果您使用的是双传感器设备，使用“模式”键在通道之间切换。

5.6.3 设置低级别报警

低级别报警设定点在状态位中标示为“L”，其旁边是当前的低级别报警值。要更改低级别报警设定点，在 10 秒钟倒计时内按下“↓”键。如果您在 10 秒钟倒计时内没有按下“↓”键，iTrans 2 将返回正常运行模式。如果您启动低级别报警选项，状态位将开始闪烁，这时可使用“↑”和“↓”键更改 iTrans 2 的低级别报警设定点。

当到达所需的值时，按下“↓”键接受并保存新的值。如果在超时之前没有保存该值，iTrans 2 将返回编程模式。

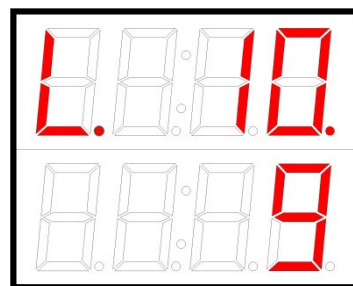


图 5-16 低级别报警设定点显示示例

5.6.4 设置高级别报警

高级别报警设定点在状态位中标示为“H”，其旁边是当前的高级别报警值。要更改高级别报警设定点，在 10 秒钟倒计时内按下“↓”键。如果您在 10 秒钟倒计时内没有按下“↓”键，iTrans 2 将返回正常运行模式。如果您启动高级别报警选项，状态位将开始闪烁，这时可使用“↑”和“↓”键更改 iTrans 2 的高级别报警设定点。

当到达所需的值时，按下“↓”键接受并保存新的值。如果在超时之前没有保存该值，iTrans 2 将返回编程模式。

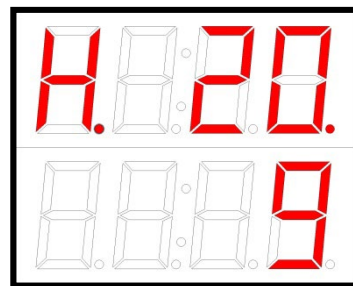


图 5-17 高级别报警设定点显示示例

5.6.5 4-20 mA 模拟输出量程

4-20 mA 模拟输出的量程设置为出厂默认的满量程。有关满量程值的详情，请参阅附录 D。用户可根据其意愿更改 4-20 mA 模拟信号的输出缩放比例。

注：只可更改量程上限。下限总是设置为 4 mA。

4-20 mA 设定点在状态位中标示为“4”，其旁边是当前的量程上限。要更改量程，在 10 秒钟倒计时内按下“↓”键。

如果您在该 10 秒钟倒计时内没有按下“↓”键，iTrans 2 将返回正常运行模式。如果您启动 4-20 mA 量程选项，状态位将开始闪烁，这时可使用“↑”和“↓”键更改量程设定点。

当到达所需的值时，按下“↓”键。如果在超时之前没有保存该值，iTrans 2 将返回编程模式。

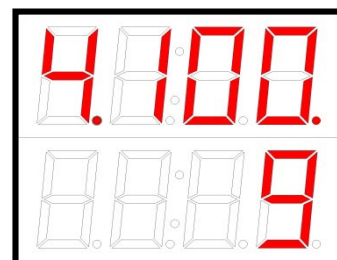


图 5-18 更改模拟输出的上限值

5.6.6 设置系统时间 – 分钟

系统的时钟分钟设置在状态位中标示为“1”，其旁边是当前值。要更改分钟，在 10 秒钟倒计时内按下“↓”键。如果您在该 10 秒钟倒计时内没有按下“↓”键，iTrans 2 将返回正常运行模式。如果您启动分钟选项，状态位将开始闪烁，这时可使用“↑”和“↓”键更改 iTrans 2 的分钟。

当到达所需的值时，按下“↓”键。如果在超时之前没有保存该值，iTrans 2 将返回编程模式。

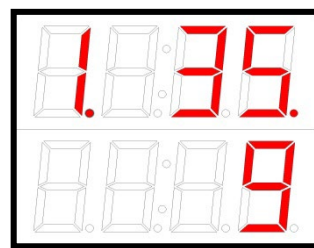


图 5-19 设置系统时间（分钟）

5.6.7 设置系统时间 – 小时

系统的时钟小时设置在状态位中标示为“h”，其旁边是当前值。要更改小时，在 10 秒钟倒计时内按下“↓”键。如果您在 10 秒钟倒计时内没有按下“↓”键，iTrans 2 将返回正常运行模式。如果您启动小时选项，状态位将开始闪烁，这时可使用“↑”和“↓”键更改 iTrans 2 的小时。当到达所需的值时，按下“↓”键。如果在超时之前没有保存该值，iTrans 2 将返回编程模式。

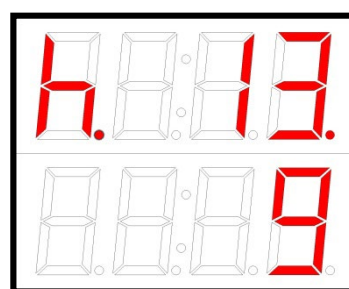


图 5-20 设置系统时间（小时）

5.6.8 设置系统时间 – 日期

系统的日期设置在状态位中标示为“d”，其旁边是当前值。要更改日期，在 10 秒钟倒计时内按下“↓”键。如果您在该 10 秒钟倒计时内没有按下“↓”键，iTrans 2 将返回正常运行模式。如果您启动日期选项，状态位将开始闪烁，这时可使用“↑”和“↓”键更改 iTrans 2 的日期。当到达所需的值时，按下“↓”键。如果在超时之前没有保存该值，iTrans 2 将返回编程模式。

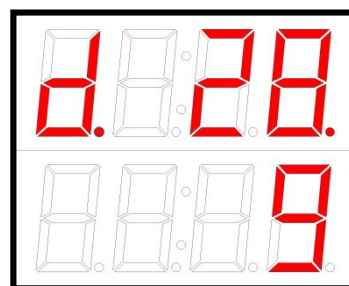


图 5-21 设置系统日期

5.6.9 设置系统时间 – 月份

系统的月份设置在状态位中标示为“E”，其旁边是当前值。要更改月份，在 10 秒钟倒计时内按下“↓”键。如果您在该 10 秒钟倒计时内没有按下“↓”键，iTrans 2 将返回正常运行模式。如果你启动月份选项，状态位将开始闪烁，这时可使用“↑”和“↓”键更改 iTrans 2 的月份值。当到达所需的值时，按下“↓”键。

如果在超时之前没有保存该值，iTrans 2 将返回编程模式。

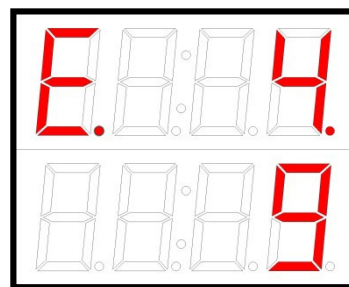


图 5-22 设置系统月份

5.6.10 归零

归零是通过按键和非侵入式操作均可提供的一项功能。显示屏的状态位显示一个“0”，标示该功能。一个 10 秒钟的计时器显示在 LED 显示屏的底端行。要启动归零功能，在 10 秒钟倒计时内按下“↓”键。如果您在该 10 秒钟倒计时内没有启动归零功能，iTrans 2 将返回正常运行模式。如果您启动归零功能，状态位将开始闪烁。

归零结束后，设备将返回正常运行模式。要随时中止归零功能，按下“模式”键。

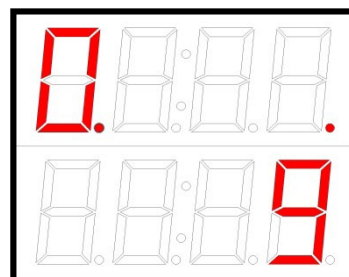


图 5-23 归零显示示例

5.6.11 校准

校准选项也是通过按键实现的。校准在状态位中标示为“C”。一个 10 秒钟的计时器显示在 LED 显示屏的底端行。要启动校准功能，在 10 秒钟倒计时内按下“↓”键。如果您在该 10 秒钟倒计时内没有启动校准功能，iTrans 2 将返回正常运行模式。如果您启动校准功能，状态位将开始闪烁，并且 iTrans 2 将进入归零流程。

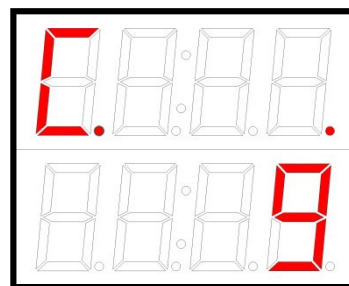


图 5-24 校准显示示例

注：在 iTrans 2 进行校准之前，设备将进入归零流程。请确保在仪器归零时不要向仪器通入气体。

iTrans 2 将在校准之前自动归零。归零在状态位中标示为闪烁的“0”。归零结束后，iTrans 2 将自动进入校准过程。校准在状态位中标示为闪烁的“C”。

归零结束后，iTrans 2 随时可进行校准。当闪烁的“C”出现在显示屏时，加入校准气体。随着 iTrans 2 对气体作出反应，当前读数将显示在 LED 显示屏的顶端行。要随时中止校准功能，按下“模式”键。

注：在开始校准之前先检查和验证量程设置。

注：有关出厂默认校准气体的完整列表，请参阅附录 D。

注：校准所需的气体流速为 0.5 升/分钟。

5.6.12 更改校准气体浓度

量程选项在状态位中标示为闪烁的“S”，其旁边是当前量程值。iTrans 2 要更改量程值，在 10 秒钟倒计时内按下“↓”键。如果您在该 10 秒钟倒计时内没有按下“↓”键，iTrans 2 将返回正常运行模式。

如果您启动更改量程选项，状态位将开始闪烁，这时可更改 iTrans 2 的量程值。当前的量程值显示在 LED 显示屏的顶端行。使用“↑”和“↓”键更改量程值。当所需的值到达时，按下“↓”键保存更改内容。按下“模式”键，或让计时器倒数至零而没有保存新的值，将返回编程模式。

注：如果没有按下“↓”键，将不会保存新的量程值。

注：可燃气体的校准气体浓度可设置为 0% 至 100% LEL。为确保分辨率，我们建议校准气体浓度应设置高于 20% LEL。

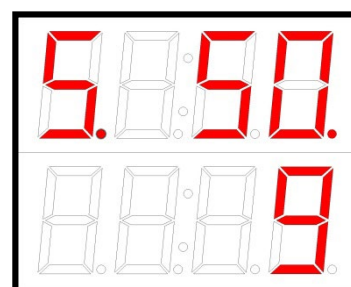


图 5-25 校准气体浓度显示示例

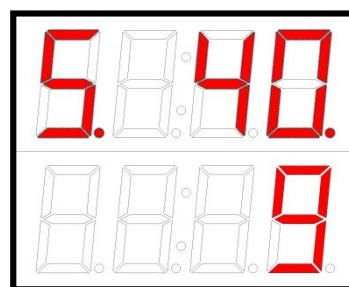


图 5-26 闪烁的状态位

5.6.13 传感器量程预留值

量程预留值选项在状态位中标示为“r”。当前的量程预留值显示在 LED 显示屏的顶端行。

注：有一些其它选项没有关联任何功能。这些选项预留用于未来功能。

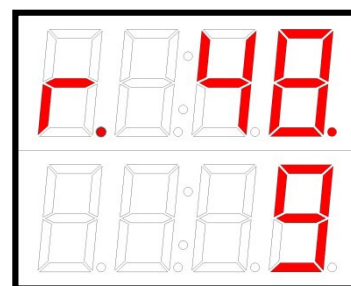


图 5-27 量程预留值显示示例

6 Modbus 接口

6.1 引言

在 iTrans 2 电子模块或智能传感器板上设计 ModBus ID 地址时，请使用下一页中的二进制参考图表。“1”代表转换触排上的“ON”，转换触排的位置 1 表示最右侧的二进制数字 (LSB)。

iTrans 2 的 ModBus 特征如下表所示。

特征	说明
硬件	二线制（非四线制）
波特率	9600
电气标准	TIA/EIA-485
传输模式	RTU 模式（非 ASCII）
消息编码系统	8 位
起始位	1
数据位	8（先发送 LSB）
校验位	0
停止位	1

表 6-1 iTrans 2 气体探测器的 ModBus 特征

重要：在 ModBus 网络上调试主从设备时，务必确保 ModBus 网络上的每台设备都有唯一的地址。否则，整个串行总线会出现异常行为。

6.2 通过 ModBus 网络的气体读数示例

要获取通道 1 的气体读数，必须查看寄存器 40102。该寄存器存放以 ppm 为单位的气体读数。

- 示例：气体读数 5 ppm = 寄存器值 \$0005。
- 示例：气体读数 20.9% = 寄存器值 \$0209。

对于通道 2，您可以通过查看寄存器 40202 获取气体读数。

有关 iTrans 2 上可访问的 ModBus 命令和寄存器的完整列表，请参阅下一节。

6.3 ModBus 寄存器列表

ModBus 寄存器地址如表 6-1 所示。

地址	Inst (R/ W)	Host (R/ W)	量程	说明
40101	R/W	R/W	MSB = \$01 至 \$FF LSB = \$01 至 \$F7	传感器类型 存放传感器仪器类型代码和 ModBus 地址。最高有效字节 (MSB) 存放指示仪器类型的值 (请参阅下文)。最低有效字节 (LSB) 存放指示传感器 ModBus 地址的值。 MSB = 仪器类型代码 \$01 至 \$FF \$03 = IR (红外) \$04 = TOX (有毒) \$05 = OXY (氧气) \$06 = AAW (有毒) \$07 = CAT (催化式) LSB = MODBUS 传感器地址 \$01 至 \$F7 (1 至 247)
40102	W	R	\$0000 至 \$FFFF	气体读数 存放气体读数 (单位: ppm 或百分比, 取决于仪器中的传感器)。范围从 \$0000 至 \$FFFF, 代表有符号十进制值范围 -32768 至 +32767。 示例: +5 ppm = 寄存器值 00005₁₀ = \$0005 -5 ppm = 寄存器值 65531₁₀ = \$FFFB
40103	R*	R*	MSB = \$01 至 \$FF LSB = \$01 至 \$FF	气体类型 存放小数点占位符和气体类型代码。最高有效字节 (MSB) 存放该气体计算所用的小数点位数。该小数点定位符适用于其它寄存器内所有后续的气体读数值。该定位符可由仪器读取。最低有效字节 (LSB) 存放用于识别气体类型的代码。该字节可由主机读取。 MSB = 小数点占位符 \$01 至 \$FF LSB = 气体类型代码 \$01 至 \$FF \$01 CO 一氧化碳 \$02 H₂S 硫化氢 \$14 O₂ 氧 \$15 CH₄ 甲烷 \$16 LEL 爆炸下限 (可燃气体) \$17 C₆H₁₄ 己烷 \$1A C₅H₁₂ 戊烷 \$1B C₃H₈ 丙烷 \$4D C₂H₆O 乙醇 \$50 C₂H₄ 乙烯 \$6F C₃H₆ 丙烯 \$C9 C₄H₁₀ 丁烷 示例: \$0107 = 气体类型 HCN 采用 1 个小数位 \$0002 = 气体类型 H₂S 采用 0 个小数位 \$0206 = ClO₂ 采用 2 个小数位
40105	W	R/W	\$0000 至 \$FFFF	仪器模式 存放仪器当前模式的代码。仪器的可能工作模式如下。 \$0001 正常 \$0002 校准 \$0003 预热 \$0006 归零 \$0008 故障 \$0009 复位 示例: 传感器零故障 = \$0008 传感器归零 = \$0006
40106	W	R	\$0000 至 \$FFFF	状态位 存放仪器中各参数的 16 个状态位。位值“1”表示存在相关故障条件。

地址	Inst (R/ W)	Host (R/ W)	量程	说明
				比特 15 = 电流环路开路 比特 14 = 电流环路短路 比特 13 = 电源故障 比特 12 = 5 伏故障 比特 11 = 传感器缺失 比特 10 = (未定义) 比特 6 = 配置故障 比特 5 = 零故障 比特 4 = 校准故障 比特 3 = 超量程 比特 2 = 传感器故障 比特 1 = 高级别报警 比特 0 = 低级别报警 示例: 传感器缺失 = 设置比特 11 = \$0800 电源故障和 传感器故障 = 设置比特 13 和 2 = \$2004
40115	W	R		最近报警日期 (mmdd) 存放仪器最近报警的月份和日期。 高字节 = \$01 至 \$0C 低字节 = \$01 至 \$1F 示例: 12 月 25 日表示为 \$0C19 6 月 31 日表示为 \$061F
40116	W	R		最近报警日期 (00yy) 存放仪器最近发生报警年份的最后两位数字。前两位数字假设为“20”。 高字节 = \$00, 低字节 = \$02 至 \$63 示例: 2002 表示为 \$02 2099 表示为 \$63
40117	R	R/W	MSB=\$01 至 \$0C, LSB=\$01 至 \$1F	RTC 月份和日期 存放实时时钟 (RTC) 日历应设置的月份和日期。最高有效字节 (MSB) 表示月份从 \$01 至 \$0C (1-12)。最低有效字节 (LSB) 表示月份日期从 \$01 至 \$1F (1-31)。 示例: 12 月 25 日 = \$0C19 6 月 30 日 = \$061E
40118	R	R/W	\$0002 至 \$0063	RTC 年份 (00yy) 存放实时时钟 (RTC) 应设置的年份。最高有效字节 (MSB) 总是 \$00。最低有效字节 (LSB) 表示两位数字年份 (在 21 世纪内), 从 \$02 (表示 2002) 至 \$063 (表示 2099)。 示例: 2002 = 02 (+ 基准年 2000) = \$0002 2010 = 10 (+ 基准年 2000) = \$000A 2099 = 99 (+ 基准年 2000) = \$0063
40119	R	R/W	MSB=\$00 至 \$18, LSB=\$00 至 \$3C	RTC 小时和分钟 存放 RTC 应设置的小时和分钟。最高有效字节 (MSB) 表示小时从 \$00 至 \$18 (00-24)。最低有效字节 (LSB) 表示分钟从 \$00 至 \$3C (00-60)。注: 每次设置小时和分钟时, 秒钟默认为零 (\$00)。 示例: 13:05 = \$0D05 24:00 = \$1800
40124	R	R/W	\$0000 至 \$FFFF	低级别报警显示设置 存放将激活低级别报警显示的气体读数值。
40125	R	R/W	\$0000 至 \$FFFF	高级别报警显示设置 存放将激活高级别报警显示的气体读数值。
40126	R	R/W	\$0000 至 \$03E8	校准气体值 存放要在仪器上使用的校准气体的值。量程从 \$0000 至 \$03E8 (0 至 1000 ₁₀)。

地址	Inst (R/ W)	Host (R/ W)	量程	说明
40127	R/W	R	\$0000 至 \$FFFF	4-20mA 高限值 存放用于指示由 20 mA 输出信号表示的气体读数的值。量程从 \$0000 至 \$FFFF。
44010 2	R	R	\$0000 至 \$FFFF	经 WX 缩放的读数 与 WX 系列控制器配合使用。

表 6-2 ModBus 寄存器

注：要获取 ModBus 读数，除寄存器 40102 之外还必须读取寄存器 40103。寄存器 40103 指定小数点的位置。

6.4 ModBus 资源

ModBus 是一项公有协议，任何想要实施该协议的开发商或制造商均可自由采用它。由于对 ModBus 协议的详细讨论不属于本手册的讨论范围，对于希望进一步研究 ModBus 的人员，互联网上有许多最新的资源。最完整的资源请见 www.modbus.org。

6.5 终端设置

把设备放到 ModBus 网络时，网络上的最后一台设备可能需要使用端接电阻器（详情请参阅 www.modbus.org）。iTrans 2 的“公共”跳线中有一根蓝色跳线，该跳线可用于跳接 120-Ohm 端接电阻器。该跳线默认没有接入。Teledyne Oldham Simtronics 不建议改变该板卡中任何其它跳线的布局。

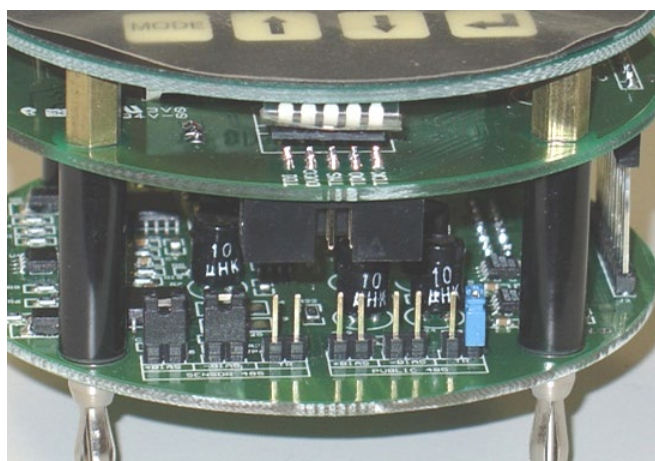


图 6-1 跳线的位置

7 维护

7.1 引言

取决于传感器本身及其运行环境，传感器的寿命是不固定的。氧气传感器的寿命大约为 2 年，有毒气体传感器的寿命通常为 2 年或更长。催化式可燃气体传感器通常可运行 3 年以上，而红外传感器的 MTBF（平均无故障时间）超过 5 年。

传感器具有基线漂移的特征，并且其特征随时间发生改变。因此，必须对 iTrans 2 进行定期校准。气体检测仪器是潜在的救生设备。有鉴于此，有毒和催化式 LEL 传感器应至少每季度校准一次，而红外传感器应每年校准一次，且每半年进行一次功能测试。

此外，Teledyne Oldham Simtronics 建议在气体报警发生后进行审慎的测试和/或校准。对传感器实施的所有校准/服务都应进行记录且便于获取。

注：除定期校准外，iTrans 2 不需要任何其它例行维护。

注：处理和存储传感器时要特别注意。它们属于精密仪器，在指定温度、压力和湿度限制范围以外的环境中存储可能会受损。

注：传感器很容易遭受高压或低压损坏，尤其是变化突然发生时。此外，不得在高于或低于大气压力 10% 的压力下操作传感器。

注：如果传感器及其周围环境须随时进行冲洗，要盖住传感器外壳的开口以保护其不受水淋或过度受潮。冲洗结束后移除盖子。可使用选配的防溅罩提供持续的保护。

7.2 传感器更换

传感器更换必须由授权人员完成。要更换传感器，先关闭设备的电源。从传感器外壳上卸下传感器壳盖。盖子是通过一颗紧定螺钉固定至外壳。卸下盖子后，移除旧的传感器和传感器板。

安装新的传感器/传感器板时，确保板卡的凹口与定位销对齐。新的传感器放置到位后，用螺钉把传感器盖固定至外壳上，并拧紧紧定螺钉。

在新的传感器放置到位并经过一段时间进入终态后，应对其进行归零并校准精确度。

7.3 归零和校准

可通过两种方式之一实现仪器归零和校准。这些例程可通过按键进入或通过磁棒非侵入式进入。有关使用磁棒对 iTrans 2 进行归零和校准操作的分步骤流程，请参阅第 5 章操作。第 5 章还包含通过按键归零和校准的信息。

8 故障处理

8.1 引言

本章提供 iTrans 2 气体探测器的故障处理信息。

8.2 诊断常见问题

症状	问题	解决方案
LED 显示屏不亮	输入电压过低 电子模块故障	检查输入电压。
输出超出 4-20 mA 量程	设备在校准模式下 电子模块故障	退出校准模式。 更换电子模块。
气体浓度变化时输出没有变化	电子模块故障	更换电子模块。
无法校准量程 (SPAN)	传感器故障 电子模块故障	更换传感器并校准。 更换电子模块并校准。
读数在短时间（在稳定温度环境下）漂移 10 个计数单位	传感器故障 电子模块故障	更换传感器并校准。 更换电子模块并校准。
在校准过程中，LED 显示错误值。	传感器故障 电子模块故障	更换传感器并校准。 更换电子模块并校准。
磁簧开关不工作	电子模块故障 磁簧开关损坏	更换电子模块并校准。 更换磁簧开关。
显示屏显示“P”	4-20 mA 通道开环	在 mA 输出引脚与地面之间放置一个 100-Ohm 负荷电阻器。
显示屏显示“U Or”	4-20 mA 信号超出量程约 5 秒钟，然后才最终稳定在 1mA。	确保传感器通过备用气体检测源能够正常工作，并且 4-20 mA 能够正确缩放。

表 8-1 常见问题

8.3 故障代码

故障显示	状态位	4-20 mA 输出	说明
0.FFF	闪烁	1 mA	归零故障 – 校准后恢复
C.FFF	闪烁	1 mA	校准故障 – 校准或更换传感器后恢复
1.FFF	闪烁	1 mA	智能传感器故障
2.FFF	闪烁	1 mA	传感器故障
U-Or	闪烁	1mA	传感器欠量程
U Or	闪烁	22 mA 持续 5 秒钟左右， 然后最终稳定在 1 mA	传感器超量程

表 8-2 故障代码

8.4 功能代码

功能代码	LED 显示屏		说明
	状态位	数据区	
L	L.	低级别报警	设置继电器的低级别报警值
H	H.	高级别报警	设置继电器的高级别报警值
4	4.	4-20 mA 量程	设置 4-20 mA 输出的量程
1	1.	分钟	设置系统时间 – 分钟
H	h.	小时	设置系统时间 – 小时
D	d.	日期	设置系统时间 – 日期
E	E.	月份	设置系统时间 – 月份
8	8.	年份	设置系统时间 – 年份
0	0.		归零
C	C.		校准
S	S.	校准气体浓度	设置校准气体浓度
R	r.	传感器量程预留值	检查量程预留值
2	2.	日期	最近报警时间 - 日期
3	3.	月份	最近报警时间 - 月份
6	6.	日期	最近校准时间 - 日期
7	7.	月份	最近校准时间 - 月份
9	9.	年份	最近校准时间 - 年份

表 8-3 功能代码

9 质保

9.1 保修期

Teledyne Oldham Simtronics 固定式系统产品质保期：从发货之日起 24 个月，包括材料以及工艺缺陷。

以上质保期不包含消耗品：比如采样泵、过滤膜。除特殊声明，这些消耗品质保期：从发货之日起 1 年，包括材料以及工艺缺陷。

此外，除特殊声明，Teledyne Oldham Simtronics 传感器质保期：从发货之日起开始计算，包括材料以及工艺缺陷，具体如下：

- 红外传感器：36 个月
- 催化燃烧，CO 和 H₂S 传感器：24 个月
- 氧气传感器 18 个月
- 其他传感器：12 个月

9.2 责任限度

Teledyne Oldham Simtronics 不做任何其他保证（明示或暗示），包括但不限于对特定用途的适销性或适用性的保证。

如果产品不符合上述保证承诺，那么买方的唯一补救措施和 Teledyne Oldham Simtronics 的唯一义务是 Teledyne Oldham Simtronics 自行决定更换或维修此类不符合要求的产品，或退还不符合要求产品的原始购买价。对于任何其它特定的、附带的或后果性的损害赔偿，包括因销售、制造或使用根据本手册销售的任何产品而导致的利润损失或用途丧失，Teledyne Oldham Simtronics 在任何情况下均不承担责任，而不管提出此类索赔的理由是违约或侵权（包括严格侵权责任）。

Teledyne Oldham Simtronics 的保证应附以下明示条件：买方在接收所有产品时应仔细检查是否有损坏，所有产品用于买方的特定用途时应正确校准，以及所有产品的使用、维修和维护应严格遵守 Teledyne Oldham Simtronics 的产品资料中规定的操作说明。由不授权人员进行维修或维护将导致保修期失效，使用非认可的消耗品或备件亦适用此点。如任何其它精密设备一样，务必清楚了解 Teledyne Oldham Simtronics 的保证所附带的条件，即使用产品的所有人员须完全熟悉所适用产品资料规定的产品用途、功能和限制。买方承认其自行决定所购买产品的预期用途和适合性。双方明确同意，Teledyne Oldham Simtronics 提供与产品或服务的使用相关的任何技术性或其它建议均是免费的，由买方承担风险；因此，Teledyne Oldham Simtronics 对所提供的建议或所获结果不承担任何义务或责任。

附录 A HART 接口

A.1 引言

重要：只有您的 iTrans 2 设备发货时支持 HART，才适用使用手册的本部分内容。

iTrans 2 气体探测器旨在对工作场所中的危险气体提供持续探测。iTrans 2 能够显示一种或两种气体的浓度以及传感器或仪器专用诊断。

支持 HART 的 iTrans 2 自带通道-1 4-20mA 输出，具备标准的 FSK HART 接口功能。通道-1 HART 输出可用于访问数字控制系统中的过程变量，或者 HART 手持设备可用于从 4-20mA 环路的任何位置访问 iTrans 2 的过程变量（只要手持设备位于 250 ohm 负荷的调制解调器一侧）。此外，还可通过 HART 接口实现 iTrans 2 参数化。



图 A - 1 iTrans 2 HART 板

iTrans 2 通道-2 提供标准的 4-20mA 输出。iTrans 2 提供可选的继电器板，使设备能够直接控制风扇、泵、报警喇叭或警告指示灯等外部设备。此外，还有三个可用的板载继电器：其中的两个继电器可通过编程用于报警激活，而第三个继电器用于故障保护。

iTrans 2 通过 24 VDC (12-28 VDC) 电源供电，并为每个传感器提供 4-20 mA 控制信号。

有关 iTrans 2 规格、所支持的传感器类型、机构认证和 EU 的详情，请参阅。

重要：在第一章下的“规格”章节中，“信号输出”规格替换为表 A - 1。

项目		说明
信号输出	数字	4-20mA FSK HART（遵从 HCF）
	模拟	4-20mA（线性模拟）

表 A - 1 支持 HART 的 iTrans 2 信号

A.2 硬件概述

详情请参阅第 2 章。

重要：在第 2 章中，“电子模块”章节替换为以下章节。

电子模块

iTrans 2 气体探测器的电子模块包含用于设备布线和配置的连接器和跳线。iTrans 2 主单元的电子模块如图所示。远程传感器单元的电子模块如图所示。有关 iTrans 2 主单元的电子模块的布线详情，请参阅本附录的“系统布线”章节。有关 iTrans 2 远程传感器单元的电子模块的布线详情，请参阅第 4 章。

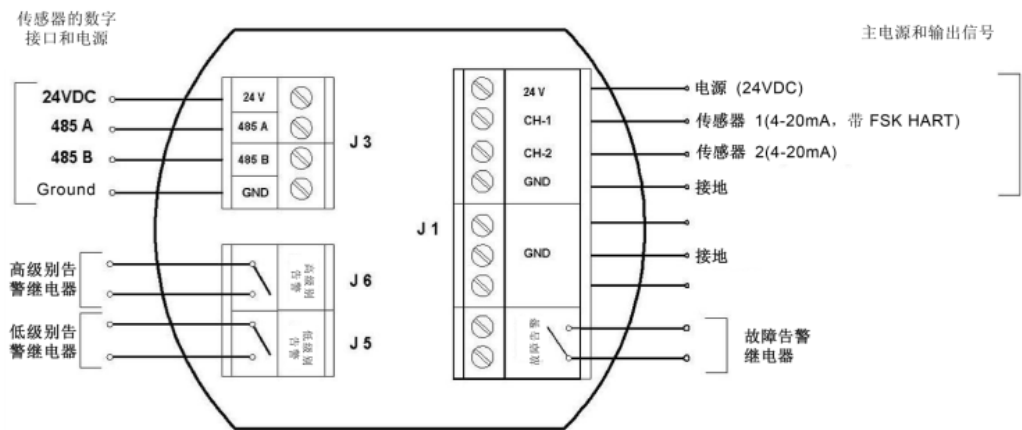


图 A - 2 支持 HART 的 iTrans 2（主单元）的电子模块

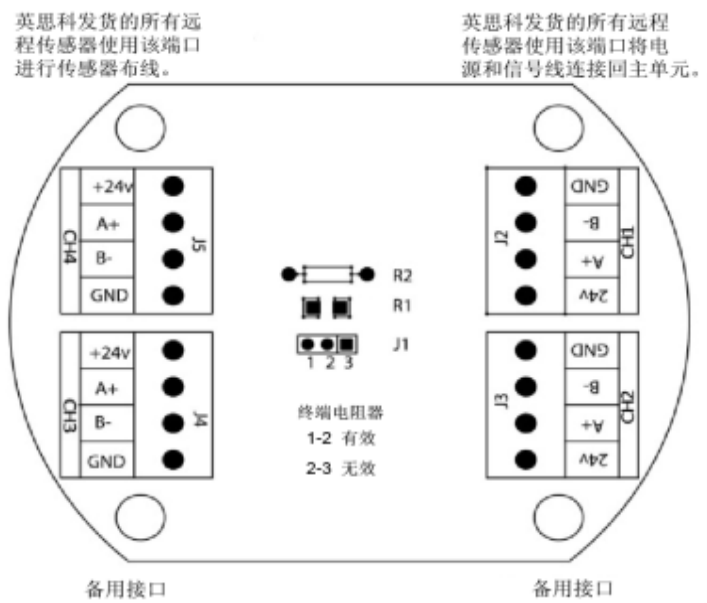


图 A - 3 iTrans 2 远程传感器单元的电子板

A.3 安装

详情请参阅第 3 章。

A.4 系统布线

详情请参阅第 4 章。

重要：在第 4 章中，“电源和输出布线 (J1)”章节替换为以下章节。

电源和输出布线 (J1)

在大多数应用中，电源是从接收 4-20mA 输出的控制器提供。在这些应用中，由于共接点是共享的，单传感器设备只需要三根导线，双传感器设备只需要四根导线。

如果 4-20mA 输出发送至为其提供电源的设备以外的其它设备，或变送器有其自己的本地电源，那么必须从 GND 提取另一条连接才能使 4-20mA 环路起作用。

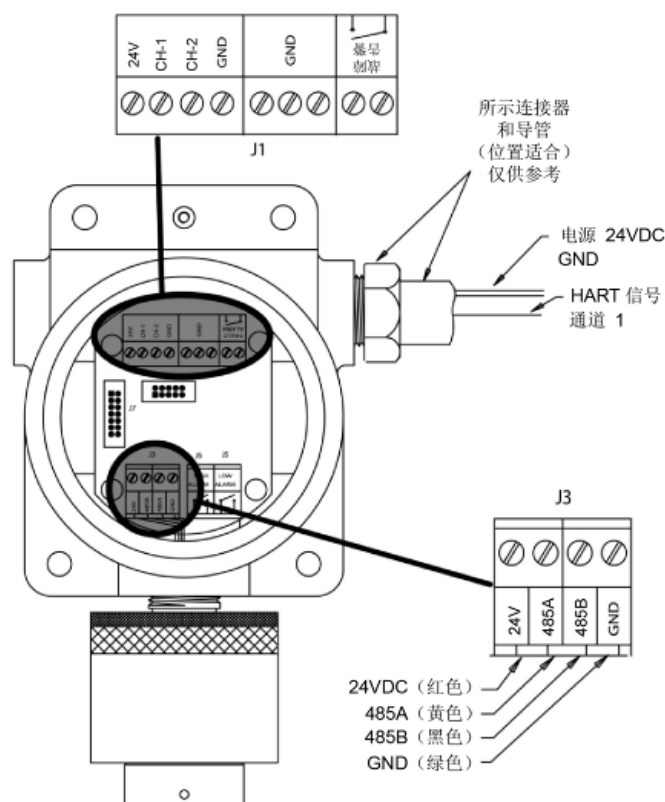


图 A - 4 支持 HART 的单传感器 iTrans 2 的布线图

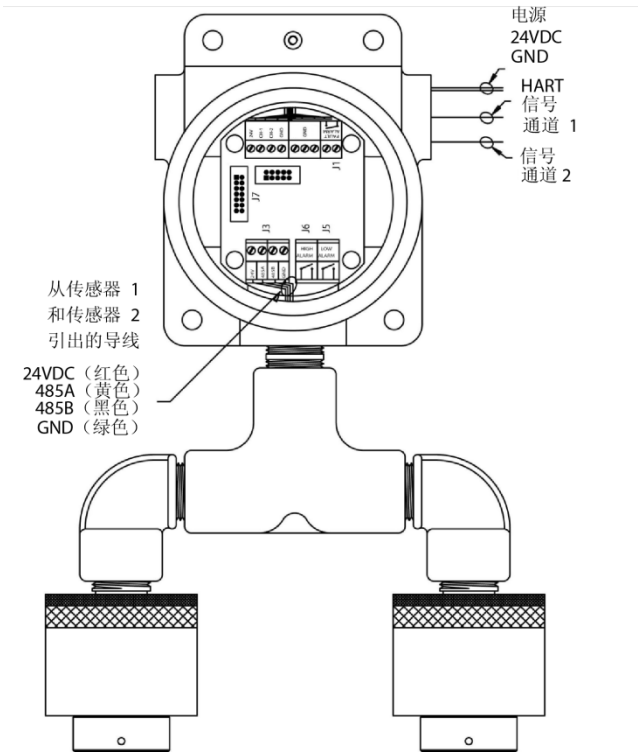


图 A - 5 支持 HART 的双传感器 iTrans 2 的布线图

按以下方式把 iTrans 2 电源和信号线连接至适当的接线端子。

- 24 V:连接 24 VDC (12-28 VDC) 电源
- CH-1:通道 1, HART 4-20 mA 输出信号
- CH-2:通道 2, 4-20 mA 输出信号
- GND:直流回流



图 A - 6 支持 HART 的 iTrans 2 上的电源和信号连接器 J1

HART 4-20mA 布线 (CH-1)

J1 连接器上的 CH-1 和 GND 用作 HART 4-20mA 接线端子。HART 4-20mA 输出必须加载至少 250 ohm 的阻抗才能正确建立 HART 通信。接收 4-20mA 输出的一些设备出厂时已经安装足够大的端接电阻器，但其它设备可能需要添加额外的电阻。这可通过添加与 HART 板的输出串联的电阻器来实现，最好添加到 4-20mA 电流环路的控制器端。在控制器端添加额外的电阻器使 HART 手持设备能够连接到环路中的任何位置，因为它必须在其连接点正常工作后有完整的 250 ohm 负荷。如果额外的电阻器添加到 CH-1 中的变送器，HART 手持设备将只能够在变送器本地访问变量。

图 A - 7 显示了添加到输出环路的 150 ohm 电阻器，因为控制器出厂时安装了 100 ohm 的端接电阻器。

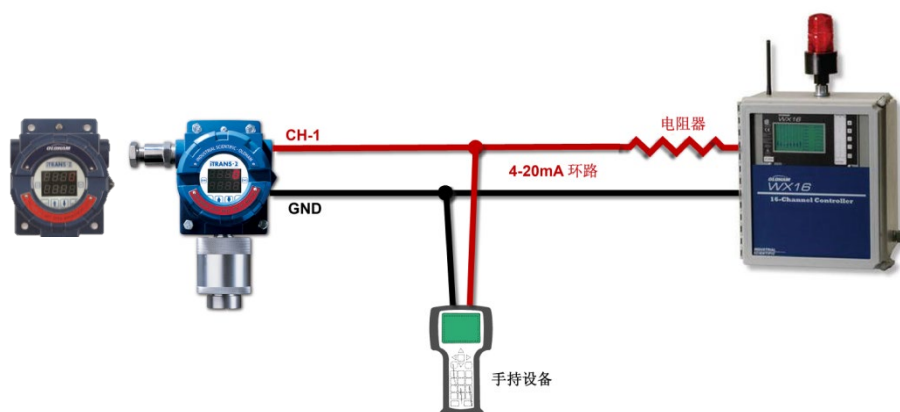


图 A - 7 支持 HART 的 iTrans 2 布线示例

注：所提供的绿色导体用于外壳接地。

注：iTrans 2 是三或四线制 4-20mA 设备。对于双传感器配置，您必须拉第二条 4-20mA 信号线至该设备。

注：不使用隔离的 4-20mA 或 HART 4-20mA 输出时，须使用所提供的电阻器把 CH-1 和 CH-2 连接至 GND。如果不连接这些电阻器且不使用 4-20mA 输出，显示屏将显示“P”，指示开环条件。

重要：在 4 中，“数字 ModBus RTU 接口布线”章节不适用于支持 HART 的 iTrans 2，因为支持 HART 的设备不提供 ModBus 接口。

A.5 操作

详情请参阅 5。

重要：在 5 中提供的有关 iTrans 2 操作的所有详细信息均适用于支持 HART 的设备。本节只提供 HART 接口操作的详细信息。

初始启动

在 iTrans 2 上电后的初始启动过程中禁用 HART 4-20mA 接口。在初始启动过程中，设备将检测并初始化已连接的传感器。初始启动模式持续约 45 秒钟。

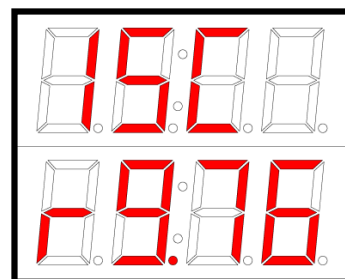


图 A - 8 主单元启动显示

预热模式

初始启动完成后，iTrans 2 进入预热模式，该模式持续三分钟。在预热过程中，与气体读数相关的所有报警均被禁用，HART 4-20mA 通道上的电流保持固定为 3mA（氧气传感器为 16mA），并启用 HART 接口进行通信。

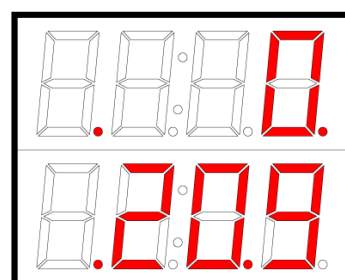


图 A - 9 预热显示

正常模式

预热模式结束后，iTrans 2 进入正常气体读数模式。在正常模式下，与气体读数相关的所有报警均被启用，并且 HART 4-20mA 通道上的电流线性地跟随传感器 1 的气体读数（介于零读数与量程之间，对应的电流值分别为 4mA 与 20mA）。如果是欠量程或超量程读数，通道电流值固定为 1mA。在正常模式下，始终启用 HART 接口。

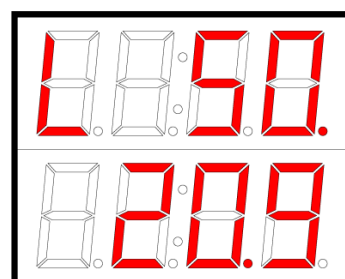


图 A - 10 正常模式显示

校准和归零模式

当用户通过侵入式/非侵入式编程屏幕或通过 HART 4-20mA 接口选择传感器 1 的相应操作时，iTrans 2 进入校准或归零模式。在归零和校准模式下，HART 通道电流均保持固定为 3mA（氧气传感器为 16mA）。如果归零或校准操作成功，设备将进入预热模式。如果操作失败，设备将进入相应的故障模式。

在归零和校准模式下，HART 接口始终处于启用状态。

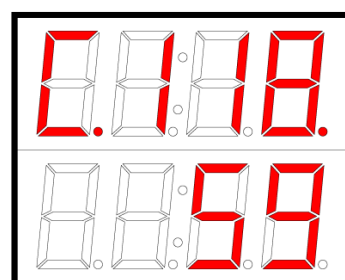


图 A - 11 校准显示

故障模式

iTrans 2 在无法为用户界面提供气体读数时进入故障模式。传感器故障有不同的类型，如表 A - 2 所示。在启动模式结束后 iTrans 2 显示屏显示这些故障的整个过程中，故障检测功能始终处于启用状态。在传感器 1 的故障模式下，HART 4-20mA 通道电流保持固定为 1mA，并始终启用 HART 接口。

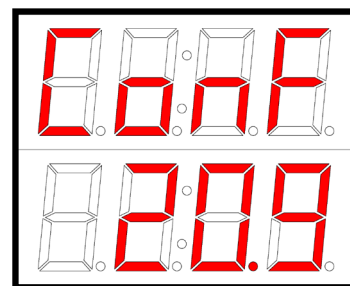


图 A - 12 故障模式显示

故障代码	故障类型	4-20mA 输出	说明
1FFF	传感器故障	1 mA	智能传感器通信故障
2FFF	传感器缺失	1 mA	传感器板通信故障
ConF	传感器配置	1mA	传感器内部参数错误 – 使用传感器的出厂配置后恢复
CFFF	校准失败	1 mA	校准故障 – 校准或更换传感器后恢复
OFFF	归零失败	1 mA	归零故障 – 归零或校准后恢复

表 A - 2 故障代码说明

开环状态

当任何 4-20mA 通道不使用时，应通过在相应通道输出端子与接地端子之间插入专门提供的电阻（HART CH-1 为 250 ohm；隔离 CH-2 为 100 ohm）终止该通道。如果未使用的通道没有通过专门提供的电阻器终止，状态位将显示‘P’，指示开环状态。此外，如果通道输出正在被使用，但某条连接导线已损坏或断开，也会显示同样的情况让用户知道有导线断连。在这种条件下，由于物理连接断连无法建立 HART 通信

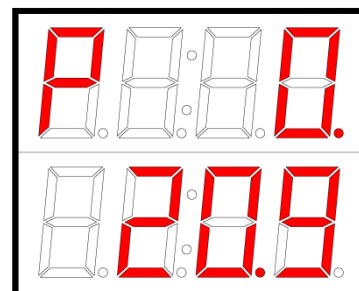


图 A - 13 传感器 1 开环条件显示

A.6 HART 接口

电子设备描述符 (EDD)

iTrans 2 提供电子设备描述符 (EDD)，这是访问 iTrans 2 的所有过程变量的最简单、最快速的方法。EDD 可加载到 PC 主机模拟器或手持设备上。图 A - 14 显示了使用 PC 主机模拟器加载的 iTrans 2 EDD。

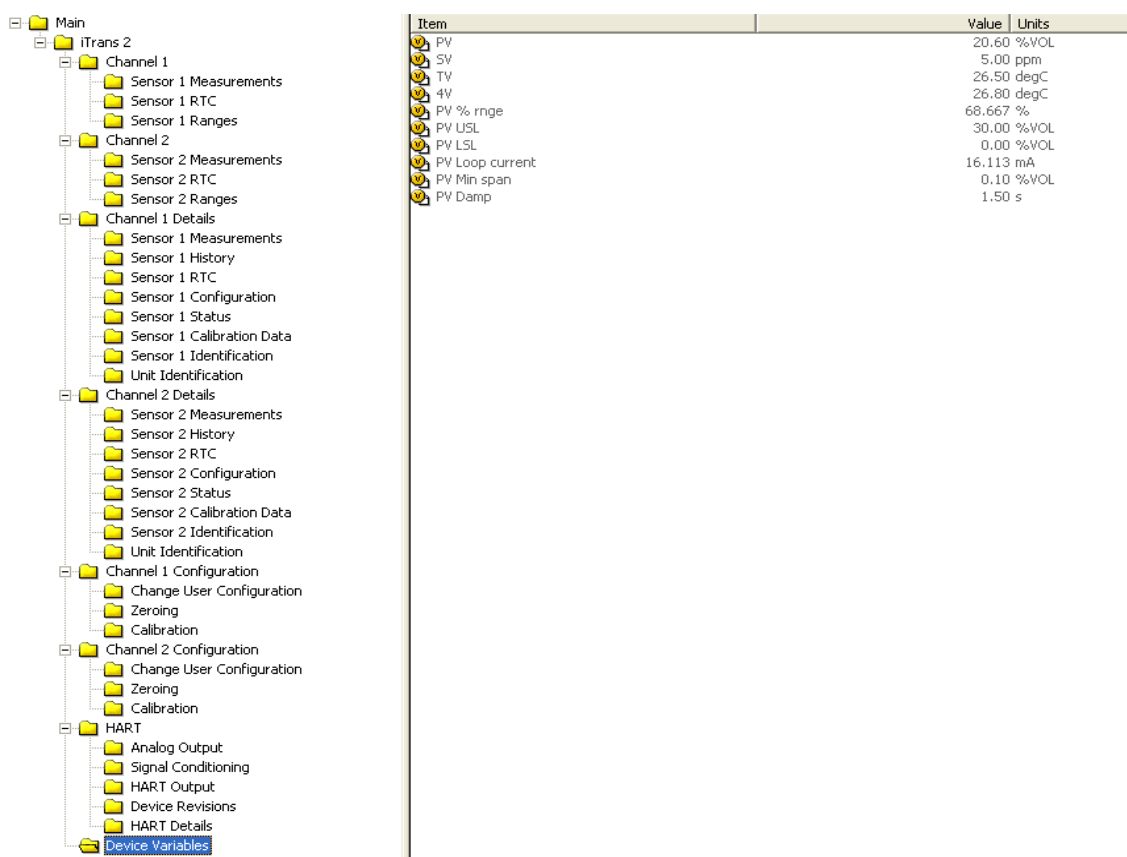


图 A - 14 iTrans 2 EDD 菜单列表视图

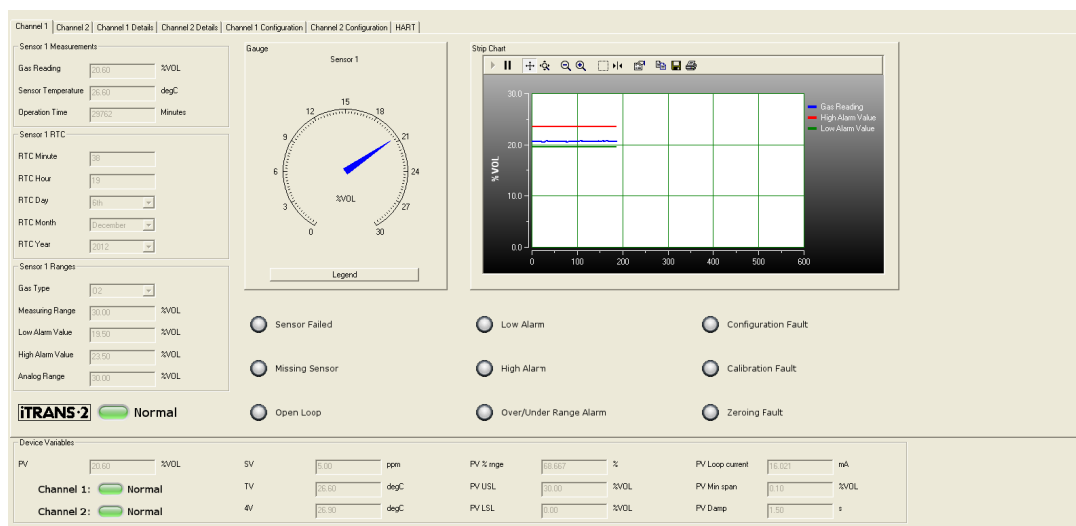


图 A - 15 iTrans 2 EDD GUI 视图

图 A - 16 为 iTrans 2 与 PC 之间的连接图。

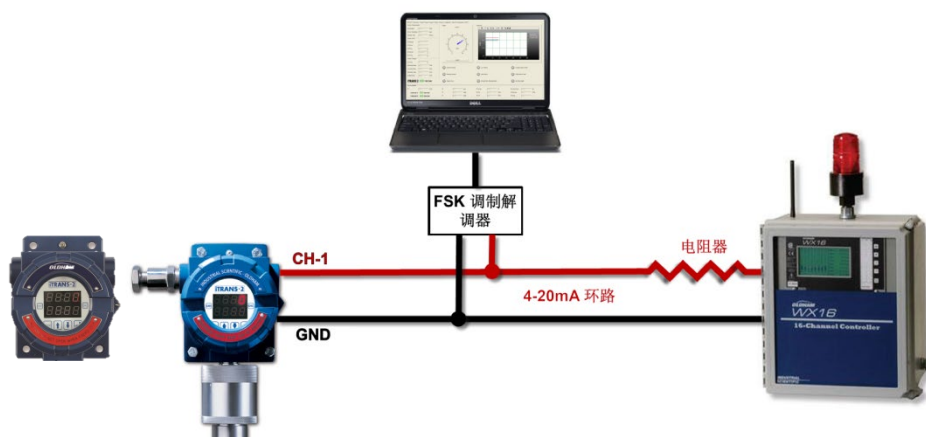


图 A - 16 PC 至 HART 接口连接图

A.7 用户命令

iTrans 2 支持所有标准的通用 HART 命令。本节只提供设备专有命令的详细信息。

读命令

所有的读命令下发时不带任何请求数据，响应数据随后被转换以获取所请求的过程变量。如果是单传感器 iTrans 2，断连传感器的参数将被反初始化，并且命令的响应代码会指示警告。转换/解析细节以及命令的响应长度如表 A - 3 所示。

命令 128 - 读固件版本 - 响应长度：8 字节

字节号	解析	参数
0-1	无符号-16	iTrans HART 板固件版本
2-3	无符号-16	iTrans 主单元固件版本
4-5	无符号-16	传感器 1 固件版本
6-7	无符号-16	传感器 2 固件版本

命令 129 - 读活动通道气体数据 - 响应长度：24 字节

字节号	解析	参数
0-3	浮点 IEEE 754	通道 1 气体读数
4-7	浮点 IEEE 754	通道 1 温度读数
8-9	无符号-16	通道 1 模式
10-11	无符号-16	通道 1 状态
12-15	浮点 IEEE 754	通道 2 气体读数
16-19	浮点 IEEE 754	通道 2 温度读数
20-21	无符号-16	通道 2 模式
22-23	无符号-16	通道 2 状态

命令 130 – 读实时时钟 – 响应长度：18 字节

字节号	解析	参数
0	无符号-8	通道 1 的 RTC 分钟
1	无符号-8	通道 1 的 RTC 小时
2	无符号-8	通道 1 的 RTC 日期
3	无符号-8	通道 1 的 RTC 月份
4	无符号-8	通道 1 的 RTC 年份
5-8	无符号-32	通道 1 的总运行时间（单位：分钟）
9	无符号-8	通道 2 的 RTC 分钟
10	无符号-8	通道 2 的 RTC 小时
11	无符号-8	通道 2 的 RTC 日期
12	无符号-8	通道 2 的 RTC 月份
13	无符号-8	通道 2 的 RTC 年份
14-17	无符号-32	通道 2 的总运行时间（单位：分钟）

命令 131 – 读用户配置 – 响应长度：36 字节

字节号	解析	参数
0-3	浮点 IEEE 754	通道 1 的低级别报警阈值
4-7	浮点 IEEE 754	通道 1 的高级别报警阈值
8-11	浮点 IEEE 754	通道 1 的模拟输出量程
12-15	浮点 IEEE 754	通道 1 的校准气体值
16-17	无符号-16	通道 1 的校准间隔（单位：天）
18-21	浮点 IEEE 754	通道 2 的低级别报警阈值
22-25	浮点 IEEE 754	通道 2 的高级别报警阈值
26-29	浮点 IEEE 754	通道 2 的模拟输出量程
30-33	浮点 IEEE 754	通道 2 的校准气体值
34-35	无符号-16	通道 2 的校准间隔（单位：天）

命令 132 – 读活动通道信息 – 响应长度：26 字节

字节号	解析	参数
0-3	浮点 IEEE 754	通道 1 的用户峰值
4-5	无符号-16	通道 1 的之前的 OR
6	无符号-8	通道 1 的最近报警日期
7	无符号-8	通道 1 的最近报警月份
8	无符号-8	通道 1 的最近报警年份
9-10	无符号-16	通道 1 的最高温度
11-12	无符号-16	通道 1 的最低温度
13-16	浮点 IEEE 754	通道 2 的用户峰值
17-18	无符号-16	通道 2 的之前的 OR
19	无符号-8	通道 2 的最近报警日期
20	无符号-8	通道 2 的最近报警月份
21	无符号-8	通道 2 的最近报警年份
22-23	无符号-16	通道 2 的最高温度

24-25	无符号-16	通道 2 的最低温度
命令 133 – 读活动通道标识符 – 响应长度: 66 字节		
字节号	解析	参数
0	无符号-8	通道 1 的传感器类型代码
1	无符号-8	通道 1 的气体类型代码
2	无符号-8	通道 1 的小数位
3-4	Latin-1 ASCII	通道 1 的传感器 ID 字节
5-6	Latin-1 ASCII	通道 1 的传感器 ID 号
7-16	Latin-1 ASCII	通道 1 的传感器部件号
17-32	Latin-1 ASCII	通道 1 的传感器序列号
33	无符号-8	通道 2 的传感器类型代码
34	无符号-8	通道 2 的气体类型代码
35	无符号-8	通道 2 的小数位
36-37	Latin-1 ASCII	通道 2 的传感器 ID 字节
38-39	Latin-1 ASCII	通道 2 的传感器 ID 号
40-49	Latin-1 ASCII	通道 2 的传感器部件号
50-65	Latin-1 ASCII	通道 2 的传感器序列号
命令 134 – 读仪器标识符 – 响应长度: 50 字节		
字节号	解析	参数
0-1	Latin-1 ASCII	仪器配置图版本
2-17	Latin-1 ASCII	仪器部件号
18-33	Latin-1 ASCII	仪器序列号
34-37	Latin-1 ASCII	技术员的首字母缩写
38-43	Latin-1 ASCII	仪器工单号
44-49	Latin-1 ASCII	生产日期
命令 135 – 读校准数据 – 响应长度: 18 字节		
字节号	解析	参数
0-3	浮点 IEEE 754	通道 1 的量程预留值
4	无符号-8	通道 1 的最近校准日期
5	无符号-8	通道 1 的最近校准月份
6	无符号-8	通道 1 的最近校准年份
7-8	无符号-16	通道 1 的下次校准到期 (单位: 日)
9-12	浮点 IEEE 754	通道 2 的量程预留值
13	无符号-8	通道 2 的最近校准日期
14	无符号-8	通道 2 的最近校准月份
15	无符号-8	通道 2 的最近校准年份
16-17	无符号-16	通道 2 的下次校准到期 (单位: 日)

表 A - 3 读命令

写命令

所有写命令下发时带一定数量的数据字节，这些数据字节在解析过程结束后被写入指定的参数。如果是单传感器 iTrans 2，未连接传感器的参数也包含在请求数据中，尽管这些参数可设置为 0。写命令的响应与请求相同。详情如表 A - 4 所示。

命令 140 – 写实时时钟 – 响应/请求长度：18 字节		
字节号	解析	参数
0	无符号-8	通道 1 的 RTC 分钟
1	无符号-8	通道 1 的 RTC 小时
2	无符号-8	通道 1 的 RTC 日期
3	无符号-8	通道 1 的 RTC 月份
4	无符号-8	通道 1 的 RTC 年份
5-8	无符号-32	通道 1 的总运行时间（单位：分钟）
9	无符号-8	通道 2 的 RTC 分钟
10	无符号-8	通道 2 的 RTC 小时
11	无符号-8	通道 2 的 RTC 日期
12	无符号-8	通道 2 的 RTC 月份
13	无符号-8	通道 2 的 RTC 年份
14-17	无符号-32	通道 2 的总运行时间（单位：分钟）

命令 141 – 写用户配置 – 响应/请求长度：36 字节		
字节号	解析	参数
0-3	浮点 IEEE 754	通道 1 的低级别报警阈值
4-7	浮点 IEEE 754	通道 1 的高级别报警阈值
8-11	浮点 IEEE 754	通道 1 的模拟输出量程
12-15	浮点 IEEE 754	通道 1 的校准气体值
16-17	无符号-16	通道 1 的校准间隔（单位：天）
18-21	浮点 IEEE 754	通道 2 的低级别报警阈值
22-25	浮点 IEEE 754	通道 2 的高级别报警阈值
26-29	浮点 IEEE 754	通道 2 的模拟输出量程
30-33	浮点 IEEE 754	通道 2 的校准气体值
34-35	无符号-16	通道 2 的校准间隔（单位：天）

表 A - 4 写命令

操作命令

操作命令与写命令相似，要在特定传感器上写入特定值才能执行目标操作。详情如表 A - 5 所示。

命令 150 – 启动/中止选定活动通道的校准 – 响应/请求长度：2		
字节号	解析	参数
0	无符号-8	选定的传感器（“1 = 传感器 1”和“2 = 传感器 2”）
1	无符号-8	校准条件（“1 = 中止”和“2 = 启动”）

命令 151 – 启动/中止选定活动通道的归零 – 响应/请求长度：2		
字节号	解析	参数
0	无符号-8	选定的传感器（“1 = 传感器 1”和“2 = 传感器 2”）
1	无符号-8	归零条件（“1 = 中止”和“6 = 启动”）

表 A - 5 操作命令

附录 B 缩略语

本附录包含了在本文档中使用的缩略语。

缩略语	定义
A	安培
ABS	丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物
ASCII	美国信息交换标准代码
bit	二进制数字
bps	比特每秒
C	摄氏温度
C ₂ H ₄	乙烯
C ₂ H ₆ O	乙醇
C ₃ H ₆	丙烯
C ₃ H ₈	丙烷
C ₄ H ₁₀	丁烷
C ₅ H ₁₂	戊烷
C ₆ H ₁₄	己烷
C ₂ H ₄	乙烯
CAL	校准
CAT	催化式
Ch	通道
CH ₄	甲烷
chem	化学品
Cl ₂	氯
ClO ₂	二氧化氯
CO	一氧化碳
CO ₂	二氧化碳
CSA	加拿大标准协会
DC	直流
DCS	分布式控制系统
DIP	双列直插式封装
DISP	显示屏
F	华氏温度
FAQ	常见问题
FAUL	故障
FIFO	先进先出
GND	接地
H ₂	氢
H ₂ S	硫化氢
HCl	氯化氢

缩略语	定义
HCN	氰化氢
OLDHAM	Teledyne Oldham Simtronics 公司
LED	发光二极管
LEL	爆炸下限（可燃气体）
LSB	最低有效位
mA	毫安
mm	毫米
MSB	最高有效位
NC	常闭
NDIR	非分散红外
NEMA	美国电气制造商协会
NH3	氨
NO	常开，氧化氮
NO2	二氧化氮
NOR	正常模式
NRTL	美国国家认可实验室
O2	氧
OXY	氧
PH3	磷化氢
PLC	可编程逻辑控制器
ppm	百万分率
REST	重启
RH	相对湿度
RTC	实时时钟
RTU	远程终端设备
SO2	二氧化硫
SPST	单极单投
TOX	有毒的
V	伏特

表 B - 1 缩略语

附录 C 十进制、二进制和十六进制的对应关系

本附录列出了十进制数的对应十六进制和二进制数。ModBus 设备地址以十六进制格式输入。该表提供了在只知道十进制地址时的交叉参考。左侧为以 0x00 格式显示的十六进制数。右侧为对应的十进制数。请参阅 表 C - 1。十进制数与二进制数的对应关系如 表 C - 2 所示。

0x00 = 000	0x20 = 032	0x40 = 064	0x60 = 096	0x80 = 128	0xA0 = 160	0xC0 = 192	0xE0 = 224
0x01 = 001	0x21 = 033	0x41 = 065	0x61 = 097	0x81 = 129	0xA1 = 161	0xC1 = 193	0xE1 = 225
0x02 = 002	0x22 = 034	0x42 = 066	0x62 = 098	0x82 = 130	0xA2 = 162	0xC2 = 194	0xE2 = 226
0x03 = 003	0x23 = 035	0x43 = 067	0x63 = 099	0x83 = 131	0xA3 = 163	0xC3 = 195	0xE3 = 227
0x04 = 004	0x24 = 036	0x44 = 068	0x64 = 100	0x84 = 132	0xA4 = 164	0xC4 = 196	0xE4 = 228
0x05 = 005	0x25 = 037	0x45 = 069	0x65 = 101	0x85 = 133	0xA5 = 165	0xC5 = 197	0xE5 = 229
0x06 = 006	0x26 = 038	0x46 = 070	0x66 = 102	0x86 = 134	0xA6 = 166	0xC6 = 198	0xE6 = 230
0x07 = 007	0x27 = 039	0x47 = 071	0x67 = 103	0x87 = 135	0xA7 = 167	0xC7 = 199	0xE7 = 231
0x08 = 008	0x28 = 040	0x48 = 072	0x68 = 104	0x88 = 136	0xA8 = 168	0xC8 = 200	0xE8 = 232
0x09 = 009	0x29 = 041	0x49 = 073	0x69 = 105	0x89 = 137	0xA9 = 169	0xC9 = 201	0xE9 = 233
0x0A = 010	0x2A = 042	0x4A = 074	0x6A = 106	0x8A = 138	0xAA = 170	0xCA = 202	0xEA = 234
0x0B = 011	0x2B = 043	0x4B = 075	0x6B = 107	0x8B = 139	0xAB = 171	0xCB = 203	0xEB = 235
0x0C = 012	0x2C = 044	0x4C = 076	0x6C = 108	0x8C = 140	0xAC = 172	0xCC = 204	0xEC = 236
0x0D = 013	0x2D = 045	0x4D = 077	0x6D = 109	0x8D = 141	0xAD = 173	0xCD = 205	0xED = 237
0x0E = 014	0x2E = 046	0x4E = 078	0x6E = 110	0x8E = 142	0xAE = 174	0xCE = 206	0xEE = 238
0x0F = 015	0x2F = 047	0x4F = 079	0x6F = 111	0x8F = 143	0xAF = 175	0xCF = 207	0xEF = 239
0x10 = 016	0x30 = 048	0x50 = 080	0x70 = 112	0x90 = 144	0xB0 = 176	0xD0 = 208	0xF0 = 240
0x11 = 017	0x31 = 049	0x51 = 081	0x71 = 113	0x91 = 145	0xB1 = 177	0xD1 = 209	0xF1 = 241
0x12 = 018	0x32 = 050	0x52 = 082	0x72 = 114	0x92 = 146	0xB2 = 178	0xD2 = 210	0xF2 = 242
0x13 = 019	0x33 = 051	0x53 = 083	0x73 = 115	0x93 = 147	0xB3 = 179	0xD3 = 211	0xF3 = 243
0x14 = 020	0x34 = 052	0x54 = 084	0x74 = 116	0x94 = 148	0xB4 = 180	0xD4 = 212	0xF4 = 244
0x15 = 021	0x35 = 053	0x55 = 085	0x75 = 117	0x95 = 149	0xB5 = 181	0xD5 = 213	0xF5 = 245
0x16 = 022	0x36 = 054	0x56 = 086	0x76 = 118	0x96 = 150	0xB6 = 182	0xD6 = 214	0xF6 = 246
0x17 = 023	0x37 = 055	0x57 = 087	0x77 = 119	0x97 = 151	0xB7 = 183	0xD7 = 215	0xF7 = 247
0x18 = 024	0x38 = 056	0x58 = 088	0x78 = 120	0x98 = 152	0xB8 = 184	0xD8 = 216	0xF8 = 248
0x19 = 025	0x39 = 057	0x59 = 089	0x79 = 121	0x99 = 153	0xB9 = 185	0xD9 = 217	0xF9 = 249
0x1A = 026	0x3A = 058	0x5A = 090	0x7A = 122	0x9A = 154	0xBA = 186	0xDA = 218	0xFA = 250
0x1B = 027	0x3B = 059	0x5B = 091	0x7B = 123	0x9B = 155	0xBB = 187	0xDB = 219	0xFB = 251
0x1C = 028	0x3C = 060	0x5C = 092	0x7C = 124	0x9C = 156	0xBC = 188	0xDC = 220	0xFC = 252
0x1D = 029	0x3D = 061	0x5D = 093	0x7D = 125	0x9D = 157	0xBD = 189	0xDD = 221	0xFD = 253
0x1E = 030	0x3E = 062	0x5E = 094	0x7E = 126	0x9E = 158	0xBE = 190	0xDE = 222	0xFE = 254
0x1F = 031	0x3F = 063	0x5F = 095	0x7F = 127	0x9F = 159	0xBF = 191	0xDF = 223	0xFF = 255

表 C - 1 十六进制数与十进制数的对应关系

十进制	二进制	十进制	二进制	十进制	二进制	十进制	二进制
0	00000000	64	01000000	128	10000000	192	11000000
1	00000001	65	01000001	129	10000001	193	11000001
2	00000010	66	01000010	130	10000010	194	11000010
3	00000011	67	01000011	131	10000011	195	11000011
4	00000100	68	01000100	132	10000100	196	11000100
5	00000101	69	01000101	133	10000101	197	11000101
6	00000110	70	01000110	134	10000110	198	11000110
7	00000111	71	01000111	135	10000111	199	11000111
8	00001000	72	01001000	136	10001000	200	11001000
9	00001001	73	01001001	137	10001001	201	11001001
10	00001010	74	01001010	138	10001010	202	11001010
11	00001011	75	01001011	139	10001011	203	11001011
12	00001100	76	01001100	140	10001100	204	11001100
13	00001101	77	01001101	141	10001101	205	11001101
14	00001110	78	01001110	142	10001110	206	11001110
15	00001111	79	01001111	143	10001111	207	11001111
16	00010000	80	01010000	144	10010000	208	11010000
17	00010001	81	01010001	145	10010001	209	11010001
18	00010010	82	01010010	146	10010010	210	11010010
19	00010011	83	01010011	147	10010011	211	11010011
20	00010100	84	01010100	148	10010100	212	11010100
21	00010101	85	01010101	149	10010101	213	11010101
22	00010110	86	01010110	150	10010110	214	11010110
23	00010111	87	01010111	151	10010111	215	11010111
24	00011000	88	01011000	152	10011000	216	11011000
25	00011001	89	01011001	153	10011001	217	11011001
26	00011010	90	01011010	154	10011010	218	11011010
27	00011011	91	01011011	155	10011011	219	11011011
28	00011100	92	01011100	156	10011100	220	11011100
29	00011101	93	01011101	157	10011101	221	11011101
30	00011110	94	01011110	158	10011110	222	11011110
31	00011111	95	01011111	159	10011111	223	11011111
32	00100000	96	01100000	160	10100000	224	11100000
33	00100001	97	01100001	161	10100001	225	11100001
34	00100010	98	01100010	162	10100010	226	11100010
35	00100011	99	01100011	163	10100011	227	11100011
36	00100100	100	01100100	164	10100100	228	11100100
37	00100101	101	01100101	165	10100101	229	11100101

十进制	二进制	十进制	二进制	十进制	二进制	十进制	二进制
38	00100110	102	01100110	166	10100110	230	11100110
39	00100111	103	01100111	167	10100111	231	11100111
40	00101000	104	01101000	168	10101000	232	11101000
41	00101001	105	01101001	169	10101001	233	11101001
42	00101010	106	01101010	170	10101010	234	11101010
43	00101011	107	01101011	171	10101011	235	11101011
44	00101100	108	01101100	172	10101100	236	11101100
45	00101101	109	01101101	173	10101101	237	11101101
46	00101110	110	01101110	174	10101110	238	11101110
47	00101111	111	01101111	175	10101111	239	11101111
48	00110000	112	01110000	176	10110000	240	11110000
49	00110001	113	01110001	177	10110001	241	11110001
50	00110010	114	01110010	178	10110010	242	11110010
51	00110011	115	01110011	179	10110011	243	11110011
52	00110100	116	01110100	180	10110100	244	11110100
53	00110101	117	01110101	181	10110101	245	11110101
54	00110110	118	01110110	182	10110110	246	11110110
55	00110111	119	01110111	183	10110111	247	11110111
56	00111000	120	01111000	184	10111000	248	11111000
57	00111001	121	01111001	185	10111001	249	11111001
58	00111010	122	01111010	186	10111010	250	11111010
59	00111011	123	01111011	187	10111011	251	11111011
60	00111100	124	01111100	188	10111100	252	11111100
61	00111101	125	01111101	189	10111101	253	11111101
62	00111110	126	01111110	190	10111110	254	11111110
63	00111111	127	01111111	191	10111111	255	11111111

表 C - 2 十进制数与二进制数的对应关系

附录 D 订购列表

本附录提供了 iTrans 2 气体探测器的订购列表。

iTrans 2 主体部件号：iTrans 2-ABCDEFGG

带双 4-20 mA 输出（每个传感器一路输出）或 ModBus RTU 输出的单或双板载或远程有毒气体、可燃气体和氧气传感器。远程传感器能够在最远距离主变送器 200 米处工作。工作温度范围从 -20°C 至 +50°C。

示例：iTrans2-1C21241 = 板载 LEL（4-20 mA，范围 0-100）和带继电器的远程安装 H2S 监测器（4-20 mA，范围 0-500）

A = 传感器 1 配置	E = 传感器 2 配置
B = 气体传感器 1	F = 气体传感器 2
C = 传感器 1 的 4-20 mA 输出范围	G = 传感器 2 的 4-20 mA 输出范围
D = 选配的板载继电器	
A - 传感器 1	E - 传感器 2
	0 = 无传感器
1 = 防爆 / 板载	1 = 防爆 / 板载
2 = 防爆 / 远程	2 = 防爆 / 远程
3 = 非危险远程 / 管装	3 = 非危险远程 / 管装
4 = 防爆 / 板载，带防溅罩	4 = 防爆 / 板载，带防溅罩
5 = 防爆 / 远程，带防溅罩	5 = 防爆 / 远程，带防溅罩
6 = 不锈钢 / 板载	7 = 不锈钢 / 远程
7 = 不锈钢 / 远程	
B - 气体传感器 1	F - 气体传感器 2
1 = 一氧化碳 (CO)	1 = 一氧化碳 (CO)
2 = 氧化氮 (NO)	2 = 氧化氮 (NO)
3 = 氨 (NH3)	3 = 氨 (NH3)
4 = 硫化氢 (H2S)	4 = 硫化氢 (H2S)
5 = 二氧化硫 (SO2)	5 = 二氧化硫 (SO2)
6 = 二氧化氮 (NO2)	6 = 二氧化氮 (NO2)
7 = 氯 (Cl2)	7 = 氯 (Cl2)
8 = 二氧化氯 (ClO2)	8 = 二氧化氯 (ClO2)
9 = 氰化氢 (HCN)	9 = 氰化氢 (HCN)
A = 氧 (O2)	A = 氧 (O2)
B = LEL 催化燃烧（工厂甲烷标定）	B = LEL 催化燃烧（工厂甲烷标定）
C = LEL 催化燃烧（工厂戊烷校准）	C = LEL 催化燃烧（工厂戊烷校准）
D = 一氧化碳 - 氢为空 (CO - H2)	D = 一氧化碳 - 氢为空 (CO - H2)
F = 氯化氢 (HCl)	F = 氯化氢 (HCl)
K = 磷化氢 (PH3)	K = 磷化氢 (PH3)

L = 氢 (H2)	L = 氢 (H2)
V = 二氧化碳(0-5% CO2)	V = 二氧化碳 (0-5% CO2)
W = 二氧化碳(0-100% CO2)	W = 二氧化碳(0-100% CO2)
X = 二氧化碳(0-0.5% CO2)	X = 二氧化碳(0-0.5% CO2)
C - 传感器 1 的 4-20 mA 输出范围	G - 传感器 2 的 4-20 mA 输出范围
0 = 0 - 999	0 = 0 - 999
1 = 0 - 500	1 = 0 - 500
2 = 0 - 100	2 = 0 - 100
3 = 0 - 50	3 = 0 - 50
4 = 0 - 30	4 = 0 - 30
5 = 0 - 10	5 = 0 - 10
6 = 0 - 2	6 = 0 - 2
7 = 0 - 1	7 = 0 - 1
8 = 0 - 20	8 = 0 - 20
9 = 0 - 200	9 = 0 - 200
A = 0 - 5.00	A = 0 - 5.00
B = 0 - 0.50	B = 0 - 0.50
D - 选配的板载继电器	
0 = 无继电器模块 (Modbus)	
1 = 带选配的板载继电器 (Modbus)	
2 = 无继电器模块 (HART)	
3 = 带选配的板载继电器 (HART)	

附录 E 出厂默认设置

本附录列出了基于所使用的单个传感器的 iTrans 2 出厂默认设置。请参阅表 E-1。(注：1ppm=1μmol/mol) μmol/mol；带*的表示获得 CPA 认证的气体；

传感器名称	量程	分辨率	校准气体	默认低级别报警	默认高级别报警
CO*	0-999 μmol/mol	1 μmol/mol	100 μmol/mol	35 μmol/mol	70 μmol/mol
H ₂ S*	0-500 μmol/mol	1 μmol/mol	25 μmol/mol	10 μmol/mol	20 μmol/mol
SO ₂	0-99.9 μmol/mol	0.1 μmol/mol	5 μmol/mol	2.0 μmol/mol	4.0 μmol/mol
NO ₂	0-99.9 μmol/mol	μmol/mol	5 μmol/mol	μmol/mol	2.0 μmol/mol
Cl ₂	0-99.9 μmol/mol	μmol/mol	10 μmol/mol	0.5 μmol/mol	μmol/mol
ClO ₂	0-1.00 μmol/mol	μmol/mol	0.90 μmol/mol	0.30 μmol/mol	0.50 μmol/mol
HCN	0-30.0 μmol/mol	μmol/mol	10 μmol/mol	5.0 μmol/mol	10.0 μmol/mol
PH ₃	0-1.00 μmol/mol	μmol/mol	1.0 μmol/mol	0.30 μmol/mol	0.60 μmol/mol
CO(H ₂ 为零)	0-999 μmol/mol	μmol/mol	100 μmol/mol	35 μmol/mol	70 μmol/mol
NO	0-999 μmol/mol	1 μmol/mol	25 μmol/mol	25 μmol/mol	50 μmol/mol
NH ₃	0-500 μmol/mol	1 μmol/mol	25 μmol/mol	25 μmol/mol	50 μmol/mol
HCl	0-30.0 μmol/mol	0.1 μmol/mol	10 μmol/mol	5.0 μmol/mol	10.0 μmol/mol
H ₂	0-999 μmol/mol	1 μmol/mol	100 μmol/mol	50 μmol/mol	100 μmol/mol
O ₂	0-30% Vol.	0.1% Vol.	20.9%	19.5%	23.5%
催化燃烧，LEL 甲烷	0-100%LEL	1% LEL	50% LEL	10%LEL	20%LEL
催化燃烧，	0-100%LEL	1% LEL	50%LEL	10%LEL	20%LEL

传感器名称	量程	分辨率	校准气体	默认低级别报警	默认高级别报警
LEL 戊烷					
CH4（以含量计）	0-100% Vol.	1% Vol.	50% Vol.	10% Vol	20% Vol
CO2	0-0.05% Vol.	0.01% Vol.	0.25%Vol.	0.10% Vol	0.20% Vol
CO2	0-5.00% Vol.	0.01% Vol.	2.50% Vol.	1.00% Vol	2.00% Vol
CO2	0-100% Vol.	1% Vol.	50% Vol.	10% Vol	20% Vol

表 E - 1 出厂默认设置

附录 F LEL 相关因子

下表简要列出了 iTrans 2 中安装的催化式可燃气体传感器的 LEL 相关因子。

	甲烷	戊烷	氢
丙酮	2.24	1.03	
乙炔	1.91	0.88	
氨	0.79	0.36	
苯	2.45	1.13	
正丁烷	2.16	0.99	
乙烷	1.47	0.68	
乙醇	1.37	0.63	
乙烯	1.41	0.65	
正己烷	2.48	1.14	
HFO-1234yf	1.25	0.55	
氢			1.00
异丙醇	1.84	0.85	
JP-4	3.28	1.51	
JP-5	3.33	1.53	
JP-8	3.48	1.60	
甲烷	1.00		
甲醇	1.27	0.58	
正戊烷	2.17	1.00	
丙烷	1.90	0.87	
苯乙烯	2.13	0.98	
甲苯	2.26	1.04	
二甲苯	2.80	1.29	

示例：仪器已经过甲烷校准，当前在戊烷空气中的显示读数为 10% 的爆炸下限。如需得出戊烷的实际爆炸下限百分比，请将其乘以甲烷列（校准气体）与戊烷行（采样气体）相交处看到的数字（在本例中为 2.17）。因此，戊烷的实际爆炸下限百分比为 23%（ 10×2.17 ）。



TELEDYNE
OLDHAM SIMTRONICS
Everywhereyoulook™



AMERICAS

14880 Skinner Rd
CYPRESS
TX 77429,
USA
Tel.: +1-713-559-9200

EMEA

Rue Orfila
Z.I. Est – CS 20417
62027 ARRAS Cedex,
FRANCE
Tel.: +33 (0)3 21 60 80 80

ASIA PACIFIC

Room 04, 9th Floor, 275
Ruiping Road, Xuhui District
SHANGHAI
CHINA
TGFD_APAC@Teledyne.com

www.teledynegasandflamedetection.com



© 2022 Teledyne Oldham Simtronics. All right reserved.
77036429C-CN 版本 8.0. / July 2022