



操作手册
ULTIMA[®] X5000
气体监测器



物料号: 10177361/02

对于俄罗斯联邦、哈萨克斯坦共和国和白俄罗斯共和国来说，本气体检测仪将随附一份内含有效认证信息的许可文档。在气体检测仪随附的 CD 手册说明中，用户可找到“类型描述”和“测试方法”两个文档 - 测量仪的型号批准认证（在使用国家生效）。



The Safety Company

1000 Cranberry Woods Drive
Cranberry Township, PA 16066

美国

电话 1-800-MSA-2222

传真 1-800-967-0398

更多您当地 MSA 公司的联系信息，请访问我们的网站 www.MSAafety.com

目录

1	安全规范	5
1.1	正确使用	5
1.2	产品质保	6
2	描述	7
2.1	显示屏	7
2.2	无工具接口	7
2.3	蓝牙® 无线技术	8
2.4	双重感应	8
2.5	改造安装	8
2.6	针对固定气体检测应用优化的 XCell 传感器	8
2.7	CO 和 H ₂ S 电化学传感器的 TruCal 感应技术	8
2.8	SafeSwap	9
2.9	外壳	9
2.10	组件概览	9
3	安装	10
3.1	安装警告 - 安装前阅读	10
3.2	检查装运和识别产品型号	10
3.3	产品安装检查列表	10
3.4	安装	11
3.4.1	传感器安装位置	11
3.4.2	发射器安装位置	11
3.4.3	传感器朝向	11
3.4.4	将传感器连接至发射器外壳或远程接线盒	12
3.4.5	集成安装点	14
3.4.6	2" (50.8 mm) 柱杆安装	14
3.4.7	可调整柱杆安装	15
3.4.8	管道安装	15
3.4.9	安装遮阳板	16
3.4.10	安装 SM5000 采样模块	17
3.5	安装远程传感器接线盒	18
3.6	电气连接	20
3.6.1	电气警告 - 接通电源前阅读	20
3.6.2	电气硬件要求	20
3.6.3	电力负载要求和最大安装距离	20
3.6.4	电源和模拟输出的说明	26
3.6.5	继电器和电源连接	29
4	操作	31
4.1	启动	31
4.1.1	初始启动	31
4.2	设置	31
4.2.1	仪器设置	32
4.2.2	传感器设置	38
4.3	“状态”菜单	44
4.3.1	寿命与状态	44

5	标定	45
5.1	标定设备	45
5.2	标定频率	46
5.3	采用 TruCal 技术的 XCell 传感器的标定频率 (仅 H ₂ S 和 CO)	46
5.4	标定类型: 零点 vs. 量程	46
5.5	如何零点标定 XCell 传感器	47
5.6	如何标定 XCell 传感器	48
5.7	如何标定氧气 XCell 传感器	48
5.8	如何标定 XIR PLUS 传感器	49
5.9	XCell 催化珠 LOC 过量程	49
5.10	标定确认	49
6	维护	50
6.1	ULTIMA XIR PLUS 清洁流程	50
6.2	更换 XCell 传感器	51
6.3	故障排除	52
7	订购信息	55
7.1	更换部件	55
7.2	附件	56
8	附件: 规格	57
9	附件: 其他气体的标定指南	59
10	附件: 常规认证信息	63
11	附件: HART 特定信息	64

1 安全规范

1.1 正确使用

ULTIMA X5000 气体监测器（以下简称“设备”）是一款用于测量有毒和可燃气体以及氧气的气体监测器。本设备通过各种传感器测试环境空气，并在气体超出指定浓度水平时触发警报。

警告！

请认真阅读此手册。仅在按照制造商说明使用、安装和维护时，设备才会按设计运行。否则，它可能无法按设计运行，而依赖此设备确保安全的人员可能受重伤或死亡。

警告！

请勿使用硅质润滑剂安装此设备，且在其工作时不要让硅蒸汽吸入气流系统。硅能够降低可燃气体传感器的灵敏度，从而产生错误的低读数。

对此设备执行任何维护操作时，只能使用 MSA 原装更换部件。替代部件会严重影响性能。

未遵守上述要求可能导致受重伤或死亡。

此设备符合 FCC 规定第 15 部分。操作时需满足以下 2 个条件：

- 此设备不会造成有害干扰，同时
- 此设备必须接受收到的任何干扰，包括可能导致意外工作的干扰。



此设备经过全面测试，符合 FCC 规定第 15 部分对 A 类数字设备的限制。这些限制旨在对仪表在商业环境下工作时提供合理保护，避免有害干扰。此设备产生、使用并可能发射射频能量，若未按照说明手册安装和使用，还可能对无线通信造成有害干扰。在居民区操作此设备可能导致有害干扰，用户将需要自费修正干扰。

注意

本产品是符合 CISPR 22 的 A 类产品。在家用环境中，该产品可能造成无线电干扰，用户可能需要采取各种相应措施。

注意

在本手册中，XCell 传感器指数字传感器的传感器部分。

FCC 警告声明

未经制造商明确批准的变更或修改将会导致用户失去操作该设备的权限。

加拿大工业部 (IC) 警告声明

此无线设备的安装人员必须确保正确定位天线或其指向，避免其发射的 RF 电场超出加拿大卫生部针对普通人群规定的限值；有关详细说明，请参阅加拿大卫生部网站 (website www.hc-sc.gc.ca) 中提供的“Safety Code 6”（安全法规 6）。

1.2 产品质保

部件	质保期
ULTIMA X5000 气体监测器	MSA 担保只要根据 MSA 的说明和 / 或建议妥善维护和使用, 此产品在该表指定时期内将不会发生机械故障和工艺缺陷。此保证在自制造之日起最长不超过所示质保期加上六个月。
主发射器外壳和 PCBA	自装运之日起 2 年。
XCell 传感器	自装运之日起 3 年。
XIR PLUS	5 年 (电子部件)。10 年 (IR 源灯泡)。

此质保不涵盖过滤器、保险丝等。此处未记录的其他特定附件可能享有不同的质保期。仅当按照销售方的说明和 / 或建议维护和使用该产品时, 此项质保方能生效。如果维修或修改工作由非卖方自有维修人员或未经授权的维修人员进行, 或因外力损坏或误用产品导致质保索赔, 卖方将不对此质保条件承担任何责任。卖方的代理商、员工或代表无权要求卖方就此产品进行任何确认、演示或保证。卖方不会对非卖方制造的组件或附件进行担保, 但会将此类组件制造商的所有担保交给买方。

本担保替代所有其他明示、暗示或规定的担保, 并且严格限制于此处的条款。卖方尤其不对适销性或适合的特定用途做任何担保。

排他性补救

双方明确同意, 对于卖方违反上述担保、以及卖方的侵权行为, 买方享有的唯一以及仅有的赔偿, 是在卖方检测证实存在故障后, 由卖方选择更换任何设备或其中的零件。更换设备和 / 或零件不会对买方产生费用【以卖方工厂 F.O.B. 报价】。如果卖方未成功更换任何不合格设备或零件, 则不会导致此处确定的补救方式在基本用途上失效。

间接损害免责

买方明确了解并同意, 在任何情况下, 对于因商品在非工作情况下导致的经济性、特定、意外或间接损害或者任何此类损失, 包括但不限于预期利润损失和任何其他损失, 卖方均不对买方承担责任。此项免责声明适用于违反担保条件、对卖方有欺骗行为或任何其他诉因的索赔。

2 描述

2.1 显示屏

ULTIMA X5000 采用可在 50 ft (15 m) 外清晰查看的有机 LED (OLED) 显示屏。OLED 显示屏以多种语言提供清晰的信息。环绕实时读数区域的气体读数计按满量程的比例模拟显示读数，同时还在需要倒计时的操作中充当进度条。

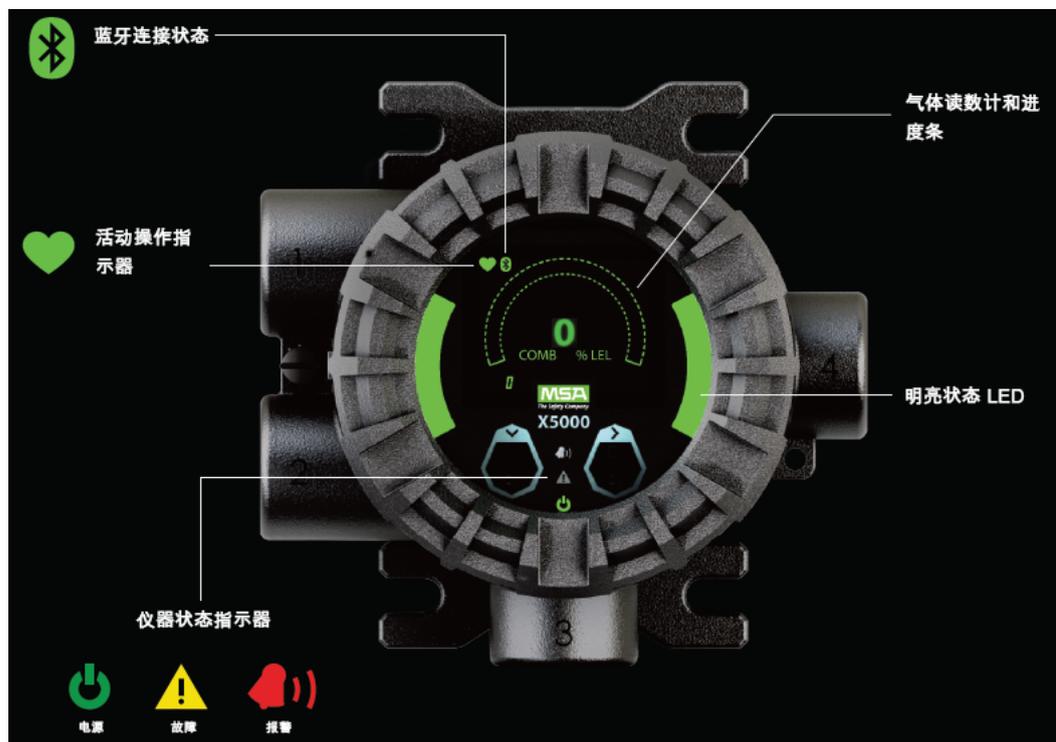


图 1 OLED 显示屏

除 OLED 显示屏以外，ULTIMA X5000 还在侧面及正下方中间位置配备多个绿色、黄色及红色 LED。它们用于指示正常运行条件、故障条件以及警报条件。

当不存在警报条件时，ULTIMA X5000 将在无操作 3 分钟后进入“经济模式”。处于经济模式中时，主显示屏将断电，而状态 LED 将保持亮起，以帮助判断装置并未处于警报条件。触摸正面的两个 EZ 触控按钮之一即可让 OLED 显示屏通电。

2.2 无工具接口

ULTIMA X5000 无需借助任何工具或第三方设备即可更改设置、重置警报或执行任何维护功能。用户通过玻璃即可操作 EZ 触控按钮，无需打开防爆外壳。EZ 触控按钮支持使用裸露的手指或者戴手套操作，但手套不能是黑色。向下箭头用于滚动选项，而向右箭头用于选择选项。请参阅章节 4，了解有关通过 EZ 触控按钮在菜单中导航的详细信息。



图 2 ULTIMA X5000 接口

2.3 蓝牙® 无线技术

ULTIMA X5000 提供具有蓝牙通信功能的订购选项。使用在适当的智能手机或平板电脑上运行的 X/S Connect 应用，您能够通过更大、更用户友好型地设置来操作 ULTIMA X5000。借助蓝牙功能，用户可在最远 70 ft (21 m) 之外与发射器通信。



警告！

蓝牙操作依赖于维持通信链路所必需的无线服务的信号可用性。无线信号缺失会导致警报通信和其他信息无法传递到连接的设备上。在无线信号缺失时应采取适当的预防措施。



若设备在订购时无蓝牙功能，则不可升级。

若订购了蓝牙功能，则设备在装运时已启用蓝牙。请参阅章节 4，了解有关如何禁用蓝牙的说明。

ULTIMA X5000 需要与用户提供的通信设备进行配对。这要求两个设备均在工作范围内。输入 6 位配对代码即可启动配对序列。ULTIMA X5000 和通信设备上都会显示配对说明。



某些通信设备可在危险分类区域中使用。有关其他信息，请联系 MSA 代表。

2.4 双重感应

ULTIMA X5000 能够同时与两个传感器通信并显示相关信息。设备可连接的传感器类型并无任何限制。

ULTIMA X5000 气体监测器可生成两路离散模拟输出，分别对应于发射器连接的每个传感器。传感器 1 关联的模拟输出还可在模拟信号上叠加输出数字 HART（高速可寻址远程传感器）通信。如果连接了两个传感器，则数字 HART 通信链路将同时承载两个传感器的信息。

2.5 改造安装

ULTIMA X5000 的导管接线端口朝向、与墙面的距离以及墙面固定用安装孔均与 Ultima X 完全一样。

2.6 针对固定气体检测应用优化的 XCell 传感器

MSA 开发和制造的 XCell 有毒及可燃催化珠传感器具有最佳的耐储存能力和耐用性。XCell 非消耗型反应化学传感器的性能经过实践检验，已在 MSA 的便携式气体检测仪中获得超过 600,000 安装量。现在，ULTIMA X5000 上又推出了针对固定气体应用优化的 XCell 传感器平台，其具有诸多优势，包括为所有 XCell 传感器提供标准的 3 年质保。

Xcell 传感器中集成有 GM 催化珠，这是针对固定气体应用实施的一项重要优化。就催化珠技术而言，体积更大绝对意味着性能更好。GM 催化珠的体积在行业中堪称最大，可提供市场领先的预期使用寿命和稳定性。

含铅氧气传感器素来具有使用寿命短、稳定性差的缺点。XCell 传感器中不使用铅，而是使用非消耗型反应化学技术。XCell 氧气传感器的预期使用寿命长达 3 年以上，并可安全储存至少 1 年而不出现传感器性能劣变。

2.7 CO 和 H₂S 电化学传感器的 TruCal 感应技术

TruCal 可为您解决最棘手的问题，从而帮助节省时间和金钱。配备 TruCal 技术的 XCell 传感器使用获得专利的脉冲检查技术和专有的自适应环境补偿 (AEC) 算法，这种电化学传感器将让您感到前所未有的安心。

TruCal 技术的显著特点是自动脉冲检查。就像应用实际标定气体一样，系统每隔六小时发出一个电气脉冲以刺激 XCell 传感器，从而提供当前传感器灵敏度的快照。传感器可根据这一快照诊断各种故障，例如电极毒化、电解质泄漏或电气连接问题。当传感器接近使用寿命时，系统还可通过映射长时间记录的灵敏度快照来判断其总体“寿命与状态”状态是“良好”还是“一般”。

以上并未尽述其全部特点。TruCal 技术的核心是专有的自适应环境补偿 (AEC) 算法。AEC 可使用脉冲检查获得的灵敏度快照来调整传感器输出，以补偿环境因素对传感器准确性造成的影响。如果 AEC 调整超出基于典型环境影响波动的预期水平，发射器 LED 将缓慢闪烁绿色，表示应执行标定以重置 AEC 流程。从而，传感器能够自动监控其运行情况和准确性，大幅降低人工标定需求。

TruCal 传感器的实际性能将取决于应用、背景气体浓度以及安装环境。在使用 TruCal 验证 XCell 传感器时，建议遵循常规标定流程，并分别记录“发现时”和“退出时”的参数值。根据应用的技术规格，该数据可帮助延长标定间隔时间。

2.8 SafeSwap

借助 ULTIMA X5000 中采用的 SafeSwap 专利技术，用户无需将仪器断电即可更改或更换 XCell 传感器。为了进一步增强便利性，ULTIMA X5000 默认已启用交换延迟，可为用户提供 2 分钟的传感器更改时间窗口，在此期间不会触发故障条件。有关 SafeSwap 和交换延迟功能的详细信息，请参阅章节 4.2.1。



警告！

作为产品认证的一部分，我们已确认此气体检测仪的可选通信功能在以最大传输速率运行时，并不会对仪器的气体检测操作及功能产生不利影响。然而，产品认证并不包含仪器或通信装置安装的软件以及仪器连接的软件所提供的 SafeSwap 特性、通信协议或者功能的批准，也不暗示它们已获得批准。

2.9 外壳

ULTIMA X5000 采用具有极佳抗腐蚀能力的 316 不锈钢外壳。外壳上同时提供 3/4" NPT 和 M25 导管接线端口。仪器发货时还提供一个 M25 适配器，以便在 M25 外壳上安装传感器。您可通过集成的表面安装支架将仪器直接安装到墙面上，或者配合 U 型螺栓将其安装至 2" 柱杆上。我们还提供定制标签，它们可轻松安装至仪器集成的圆环上。

2.10 组件概览

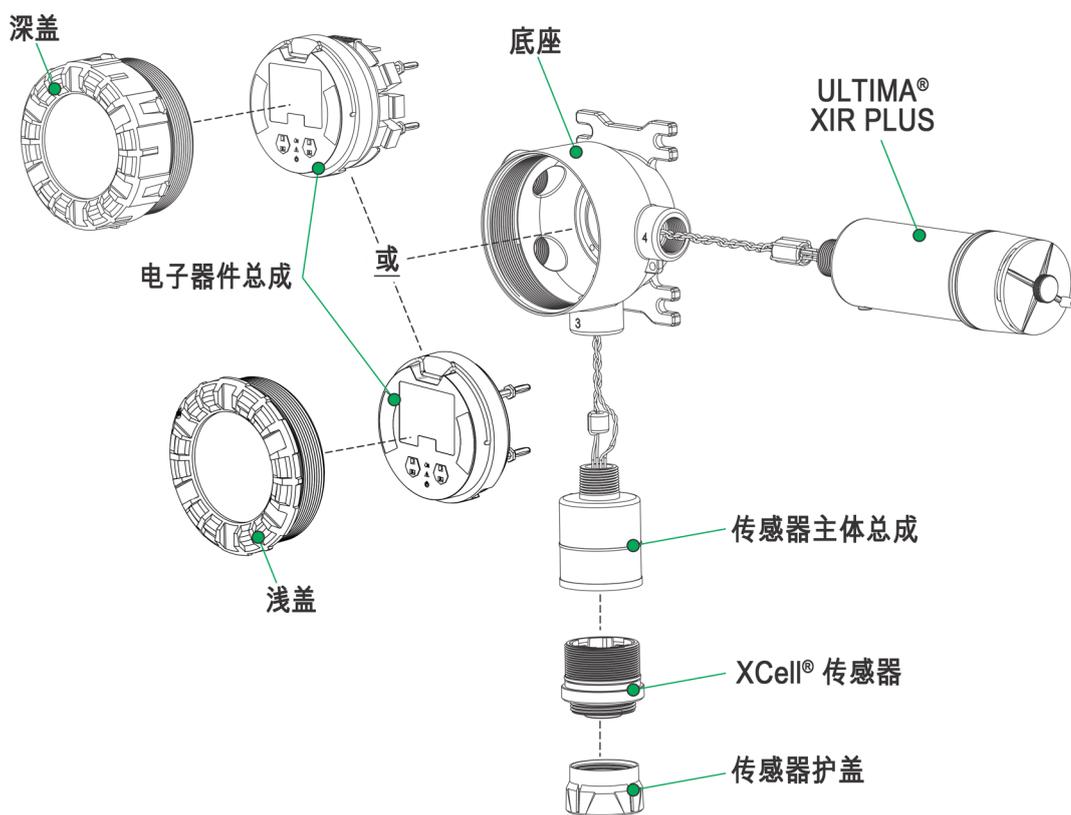


图 3 组件概览

3 安装

3.1 安装警告 - 安装前阅读



警告！

对于标注为适用于 I 类危险（分类）位置且安装在 I 类危险（分类）位置的 ULTIMA X5000 数字传感器，则仅可带电对其实施更改。要更改这些传感器，请将其拧松三整圈，等待 10 秒，然后整个取下传感器。未遵守上述警告可能点燃危险气体。

对于标注为适用于 II 类或 III 类位置且安装在 II 类或 III 类危险位置的 ULTIMA X5000 数字传感器，在从仪器外壳取下传感器护盖之前，必须确保周围空气中没有灰尘、纤维或者飞絮，并断开装置电源。未遵守上述警告可能点燃危险气体。

不得为设备上漆。避免油漆 ULTIMA X5000 和远程传感器接线盒安装区域。如果需要油漆 ULTIMA X5000 和远程传感器接线盒安装区域，请务必小心操作，避免油漆在传感器进气口接头中沉积。油漆溶剂也可能导致发生警报条件，或者致使电化学传感器毒化。

防止设备剧烈振动。

避免将传感头安装在无遮阳板（部件号 10180254）的阳光曝晒位置。

ULTIMA XIR PLUS 传感器不含任何可由用户或在现场维护的部件，必须返厂修理。以任何方式尝试打开传感器都将损坏设备并导致质保失效。



警告！

安装 XIR PLUS 传感器时，禁止在安装或移除传感器的过程中出于任何原因使用撬棍操作支撑设备反射器的两个支脚。对支脚施力可能导致 XIR PLUS 传感器遭受永久性损坏。

3.2 检查装运和识别产品型号

要确定传感器类型和选项，请检查装运箱。



图 4 装运标签

装运的设备并未将传感器安装至外壳上。XIR PLUS 为一体式传感器，但所有其他传感器都包含两个部件：传感器主体总成以及 XCell 传感器。将传感器安装到设备外壳之前，请仔细检查其详细信息，确保拟安装的是正确类型的传感器。传感器详细信息标注在 XCell 传感器内部。将 XCell 传感器从传感器主体总成上拧下以查看内部标签，确认气体类型、量程、更换 ATO 配置、序列号和固件版本。

3.3 产品安装检查列表

安装前

- 查阅国家电气法规
- 查看当地规程和建筑法规
- 确定最佳的发射器安装位置
- 确定电线要求
- 确定安装硬件要求

安装

- 将相应的传感器安装到外壳或接线盒中
- 使用适当的安装硬件安装发射器或接线盒
- 确定空气能够在传感器周围自由流通

3.4 安装

3.4.1 传感器安装位置

发射器和传感器的最佳安装位置可能不在同一位置。传感器应安装在最有可能检测到气体泄漏的位置。当最佳传感器安装位置不利于轻松查看或检修发射器显示屏时，可使用远程接线盒将传感器与发射器远程安装，从而确保两个装置都位于各自的最佳位置。

选择传感器安装位置时应考虑以下两个主要因素。第一是目标气体相对空气的密度。若传感器用于检测重于空气的气体（例如丙烷），则应安装在贴近地面的位置；若传感器用于检测轻于空气的气体，则应安装在高于潜在漏泄源的位置。

最佳传感器安装位置将取决于周围的加工设备，例如管道、阀门或者涡轮机。MSA 提供气体和火焰映射服务，可帮助客户系统性地评估潜在泄漏源，并就检测仪数量和安装位置提供建议，确保打造最高效的检测系统。

3.4.2 发射器安装位置

发射器安装位置应确保在安装后能够轻松查看和检修其显示屏。发射器金属外壳中的电子器件总成可根据需要灵活安装在内部的四个自对准孔中，以确保显示屏朝向适当方位，并为使用导管入口提供最大灵活性。

3.4.3 传感器朝向

传感器朝向取决于其类型。对于 ULTIMA XIR PLUS 传感器，不管是本地安装在发射器中还是远程接线盒中，都应该采用水平安装。如果不采用水平安装，ULTIMA XIR PLUS 传感器因表面聚积灰尘和冷凝水而频繁发生光束阻挡问题的可能性将更高。图 5 显示了 ULTIMA XIR PLUS 传感器的正确和错误安装朝向。

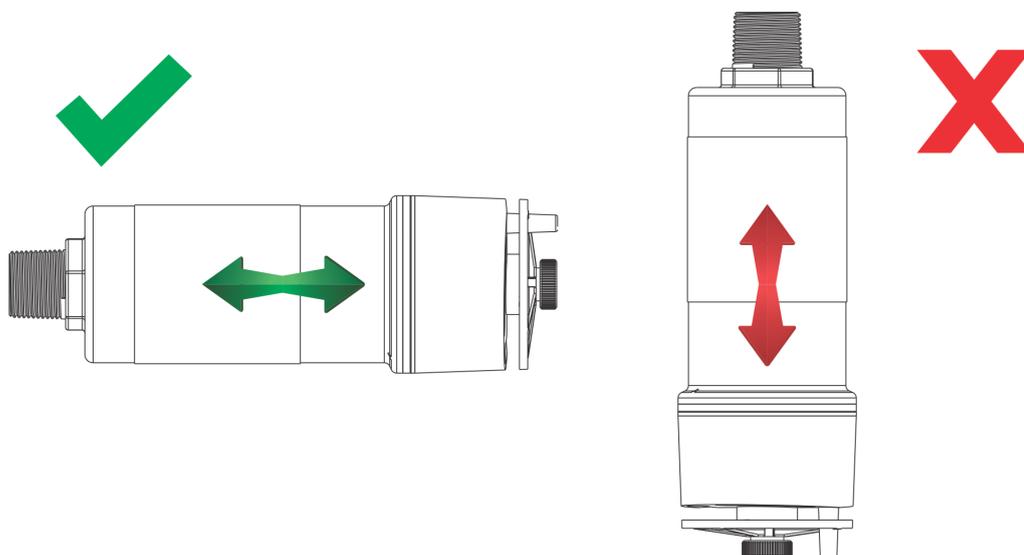


图 5 ULTIMA XIR PLUS 传感器的正确和错误安装朝向

包括电化学、可燃催化珠和氧气等型号在内的所有其他传感器都应该垂直安装，并确保进气口向下。如果未保证传感器安装时进气口向下，则传感器被颗粒物或液体堵塞的概率将更大。图 6 显示了 XCell 传感器的正确和错误安装朝向。

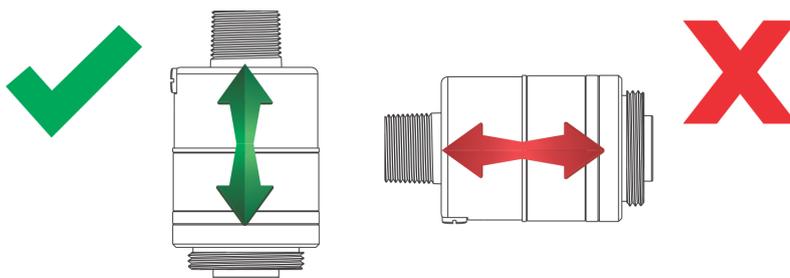


图 6 XCell 传感器的正确和错误安装朝向

3.4.4 将传感器连接至发射器外壳或远程接线盒

传感器在发货时并未安装至主外壳或接线盒中。所有传感器模块都通过数字四端子连接方式与发射器连接。每个发射器最多可以连接两个传感器，并为每个传感器提供一个专用的模拟（4–20 mA）输出。

在为发射器或接线盒选择安装位置时，请考虑传感器的尺寸。

连接传感器：

- (1) 逆时针旋转以取下发射器或接线盒护盖
- (2) 拉动金属夹箍，取下主板架并露出电气接口。
- (3) 将传感器的电缆穿出外壳的导管接线端口孔，确保传感器朝向正确位置（请参阅章节 3.4.3 了解详细信息）。
(重复此操作，将第二个传感器安装至 ULTIMA X5000 发射器)。
- (4) 将传感器连接至电子器件总成的“传感器 1”位置。
 - a) 如何使用了第二个传感器，则将其连接至“传感器 2”位置。

⚠️ 小心！

仅使用一个传感器时，若将其连接至“传感器 2”位置，则 ULTIMA X5000 将会发生传感器不存在故障。请参阅章节 4.2.2 中的“禁用传感器”，了解如何清除此故障。

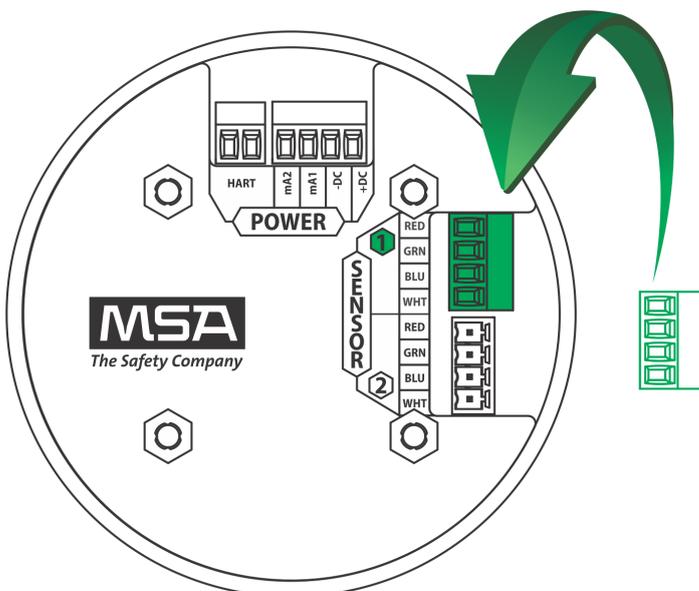


图 7 将传感器连接至端子排

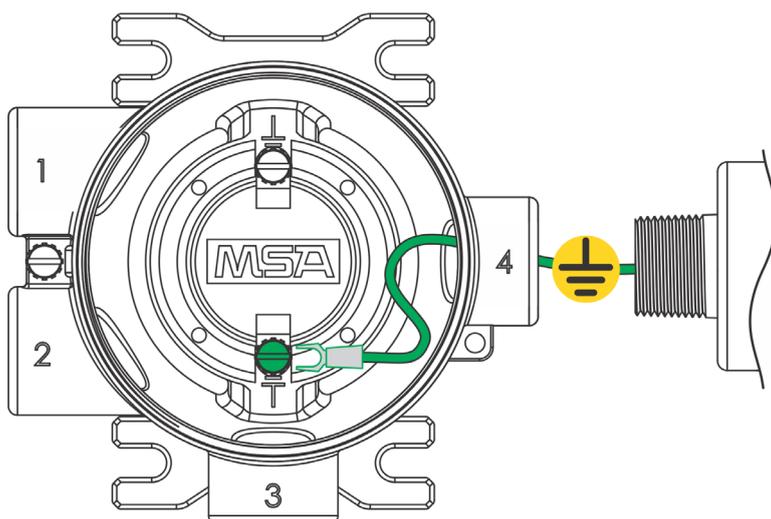


图 8 将传感器的地线连接至发射器外壳

- (5) 检查传感器连接器是否牢牢插入端子板。
- (6) 将传感器的地线连接至 ULTIMA X5000 外壳内部两个接地螺钉之一。
- (7) 重新将主板架的支脚插入外壳中的四个凹槽中。如图所示，压紧主板架（参见图 9）。

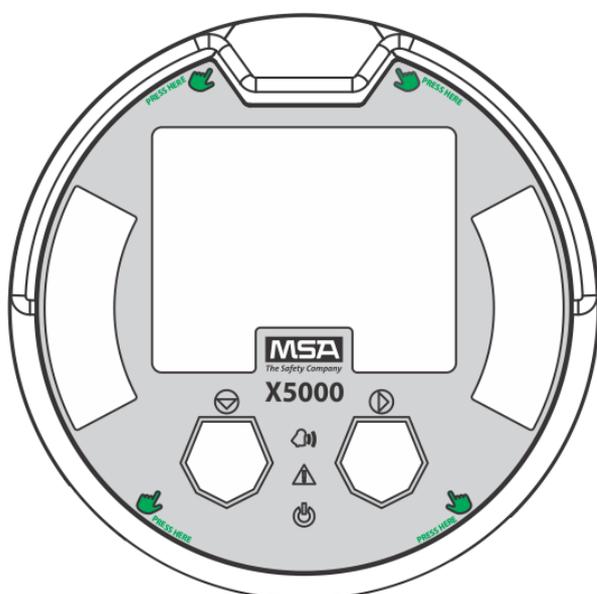


图 9 在装回主板架时按压突出显示区域

注意

避免按压安装有 LED 的左右区域。直接按压显示屏将会损坏显示屏，将导致质保失效。确保电子器件总成完全进入安装孔中。否则，用户界面按钮可能无法正常工作。

- (8) 顺时针旋转以装回盖板。

3.4.5 集成安装点

ULTIMA X5000 发射器可通过集成的安装突耳安装至固定表面，而无需使用任何其他支架。

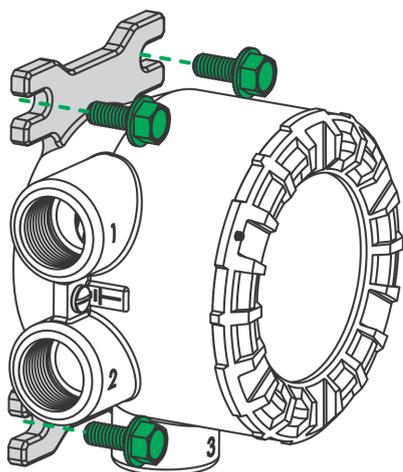


图 10 集成的安装突耳（不兼容 ULTIMA XIR PLUS 传感器）

要将安装了 ULTIMA XIR PLUS 传感器的 ULTIMA X5000 发射器安装至固定表面，您需要使用一个额外的安装支架。

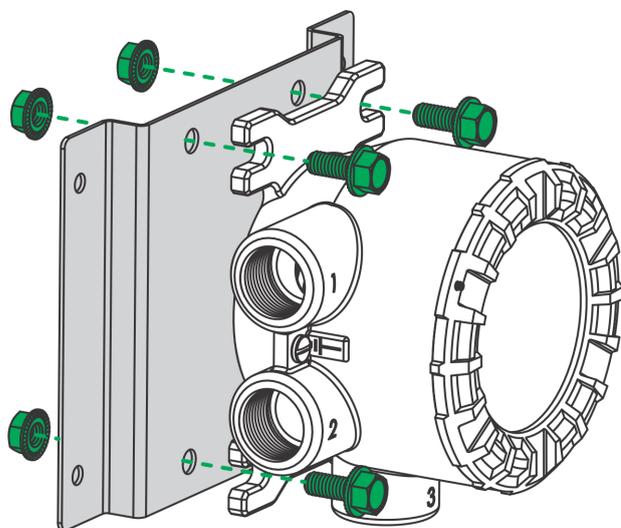


图 11 ULTIMA X5000 安装支架（兼容 ULTIMA XIR PLUS 传感器）

3.4.6 2" (50.8 mm) 柱杆安装

设备外壳上的集成安装突耳可配合标准 U 型螺栓安装至 2" (50.8 mm) 柱杆。MSA 提供 U 型螺栓选配件（部件号 10179873），然而您可以使用符合 ULTIMA X5000 重量和尺寸要求的任何 2" (50.8 mm) 柱杆安装 U 型螺栓。

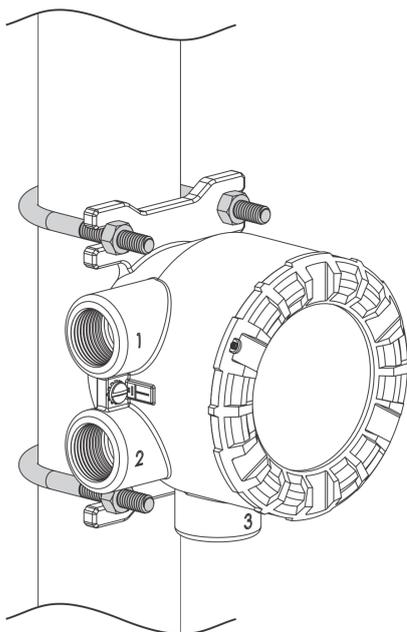


图 12 使用 U 型螺栓实施的 2" 柱杆安装

3.4.7 可调整柱杆安装

您可以使用通用柱杆安装套件（部件号 10176946）将 ULTIMA X5000 安装至直径为 1-6"（20-150 mm）的任何柱杆上。其两个支架将安装在集成固定突耳上，并配接一条可调整柱杆绑带（未随附）。

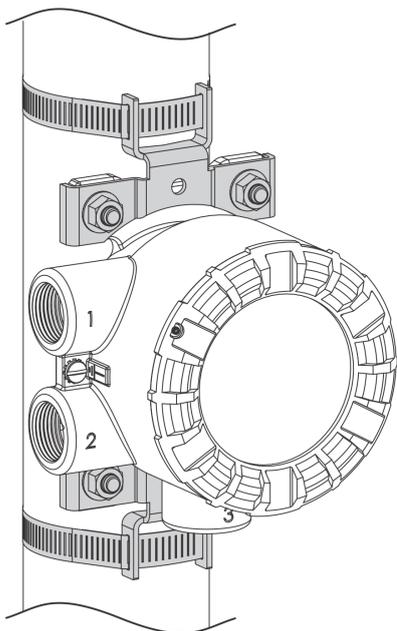


图 13 可调整柱杆安装

3.4.8 管道安装

您可以借助管道安装套件来监控扁平或圆形管道中的空气。我们提供两种尺寸的圆形管道安装套件，一种适用于直径为 12-20"（305-508 mm）的小型管道（部件号 10179124），另一种适用于直径为 20-40"（508-1016 mm）的大型管道（部件号 10179321）。扁平管道安装套件（部件号 10176947）则适用于所有扁平管道。

注意

选择管道安装位置时，请先考虑传感器类型。ULTIMA XIR Plus 传感器应采用水平安装，而所有其他传感器都应采用垂直安装。

注意

为确保正确标定，管道中不得存在空气流动。

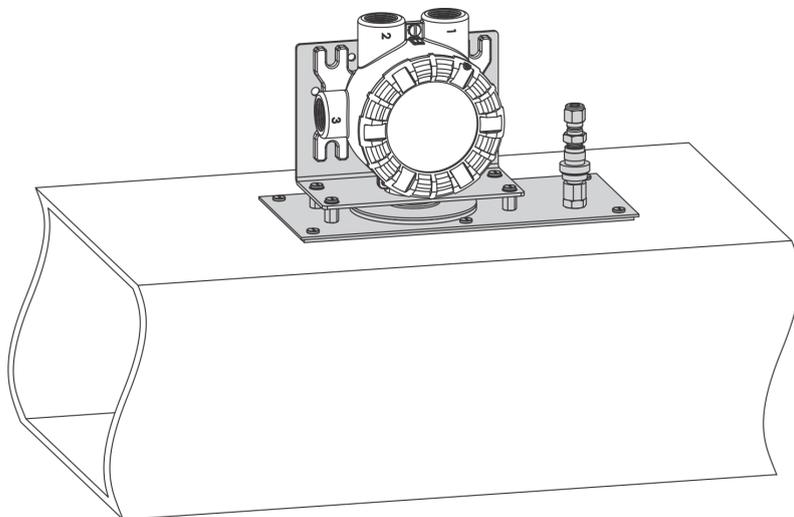


图 14 扁平管道安装

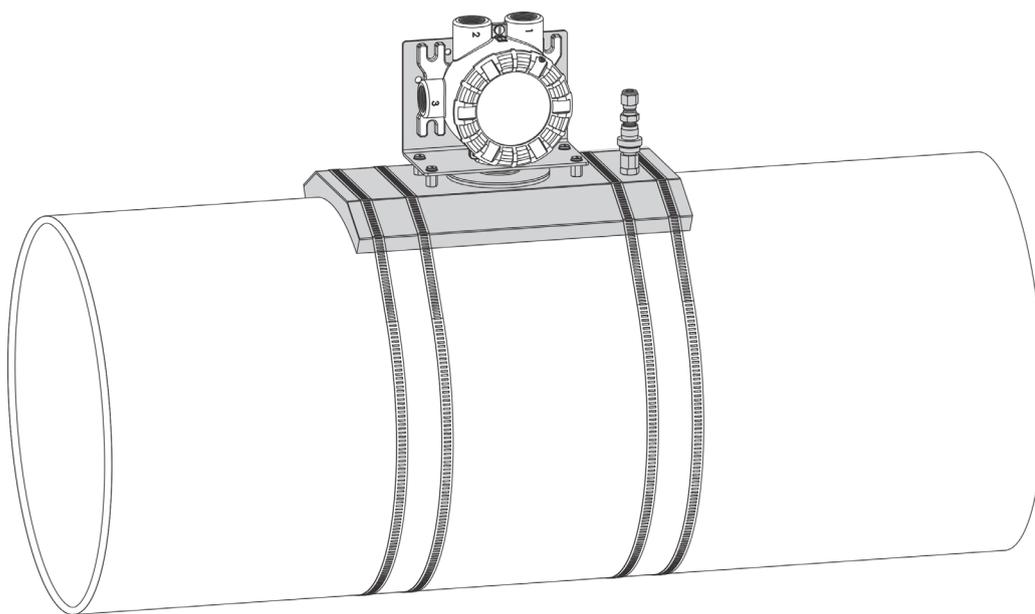


图 15 圆形管道安装

3.4.9 安装遮阳板

建议安装遮阳板以避免 ULTIMA X5000 遭受阳光暴晒（部件号 10180254）。遮阳板适用于任何安装配置。

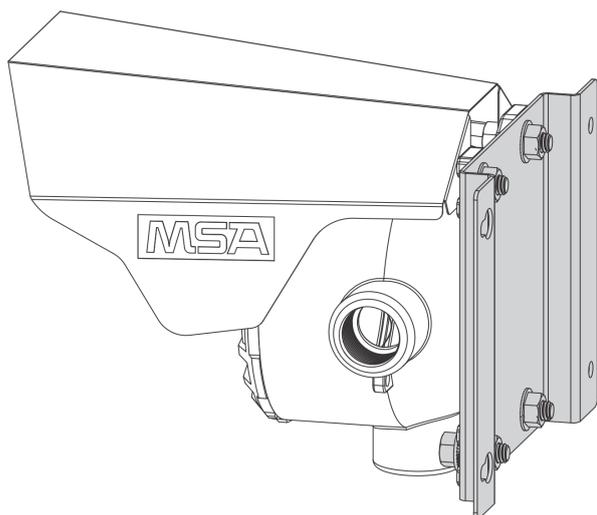


图 16 配合墙面安装支架使用遮阳板

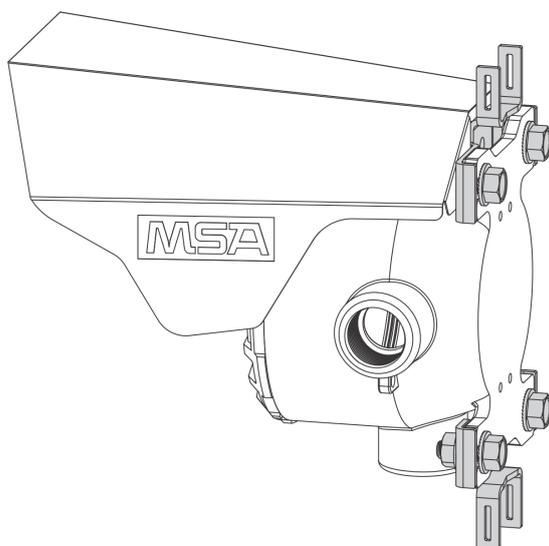


图 17 配合通用柱杆安装支架使用遮阳板

3.4.10 安装 SM5000 采样模块

吸气 (PN 10058101) 直流泵型号产品可与带有数字或 XIR 传感器的 X5000 联用。有关 SM5000 采样模块安装要求和使用的信息，请查看 SM5000 操作手册。

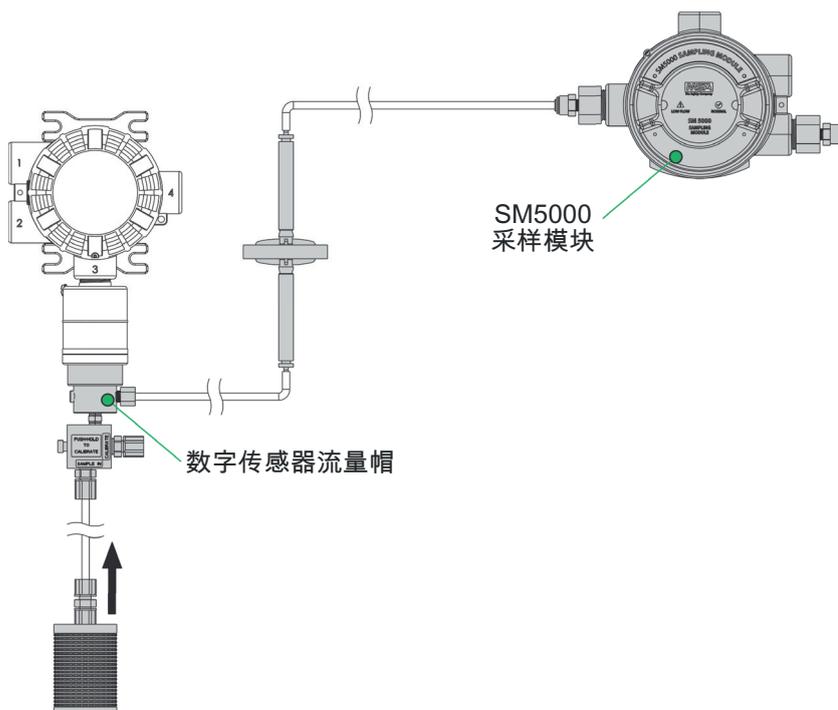


图 18 安装带有数字传感器的 SM5000

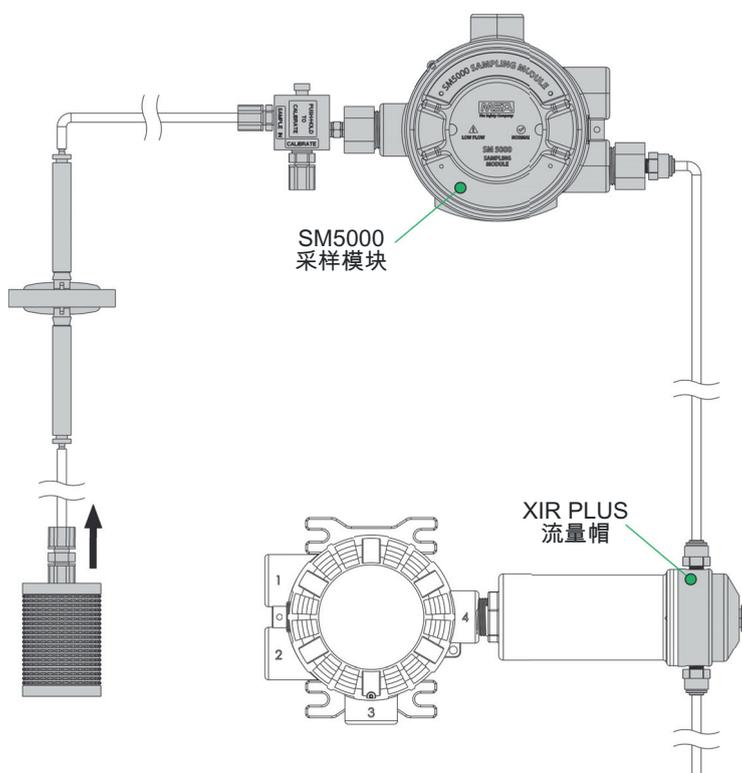


图 19 安装带有 XIR PLUS 传感器的 SM5000

3.5 安装远程传感器接线盒

远程安装的传感器必须使用 ULTIMA X5000 接线盒。每个接线盒仅可连接一个传感器。接线盒外壳的构造与 ULTIMA X5000 发射器相同。使用接线盒连接传感器的安装选项和说明与将传感器直接连接至 ULTIMA X5000 发射器外壳并无不同。接线盒采用 316 不锈钢制造。传感器最远可以安装在距离发射器外壳 328 ft (100 m) 的位置，但 ULTIMA X5000 发射器必须安装在电源的最大供电距离以内，如图 3.6.3 所示。接线盒没有发光显示屏，但具有两个连接器：



一个是单个传感器输入，另一个是连接至发射器的输出。接线盒与 ULTIMA X5000 发射器之间的电气连接应使用具有编织屏蔽层的 16 AWG (1.31 mm²) 4 芯电缆。具体而言，建议使用 Alpha wire 3248 或同等质量的电缆。



图 20 接线盒

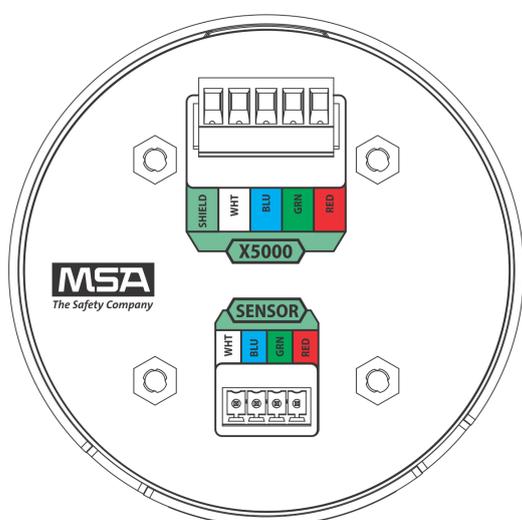


图 21 接线盒的电气连接

如果无法轻松检修远程传感器，则最佳实践是从设备显示屏安装一条用于应用标定气体的管道。将此管道布设至 ULTIMA X5000 气体监测器，并确保沿路无扭结、泄漏或者其他阻碍。将此管道固定在监测器附近。

CN

3.6 电气连接

3.6.1 电气警告 - 接通电源前阅读



警告！

为 ULTIMA X5000 发射器接线之前，请断开电源，并确保不存在危险气体；否则可能发生触电或者点燃危险气体。

- 根据适用的安装地国家电气法规、当地部门规章以及本手册中的安装说明实施接线工作。
- 不得带电进行 ULTIMA X5000 主板、接线盒输入 / 输出以及继电器等任何连接。否则可能导致触电或者点燃危险气体。
- 确保水和污垢无法经由电线或导管进入设备内部。如果设备安装在已知存在潮湿条件的位置，则最佳实践是将设备的接线入口绕成环状或者折弯，以避免进水。
- 必须通过发射器外壳底座上集成的接地端子实施设备接地。外部接地端子仅可作为补充接地连接（经当地部门允许或应其要求）。
- 对于标注为适用于 I 类危险（分类）位置且安装在 I 类危险（分类）位置的 ULTIMA X5000 数字传感器，则可带电对其实施更改。要执行更改，请从完全拧紧位置将传感器护盖拧松三整圈，等待 10 秒，然后再将护盖整个取下。未遵守上述警告可能点燃危险气体。
- 对于标注为适用于 II 类或 III 类位置且安装在 I 类或 III 类危险位置的 ULTIMA X5000 数字传感器，在从仪器外壳取下传感器护盖之前，必须确保周围空气中没有灰尘、纤维或者飞絮，并断开装置电源。未遵守上述警告可能点燃危险气体。

3.6.2 电气硬件要求

为尽量降低噪声干扰和接触其他电压，应使用带编织屏蔽层的仪器优质双绞电线或电缆。必须根据当地要求选择屏蔽电缆。

除编织屏蔽电缆外，在预期存在大量电气噪声的区域还应该使用电缆导管。所有电缆屏蔽层都应该仅在某一端接地。

ULTIMA X5000 的（红色）电源连接器端子可容纳最大 14 AWG (2.08 mm²) 的电缆。ULTIMA X5000 远程接线盒也需要连接四条导线。

传入电源和信号电缆应使用 Alpha Wire 3248 或同等质量的编织屏蔽电线。编织屏蔽层必须使用 360 度接头通过仪器外壳接地（如图 图 25 所示），或者在用户电源位置接地。ULTIMA X5000 需要使用具有 10-30 VDC 输出的外部 2 类电源。传入电源和信号电缆应使用 Alpha Wire 3248 或同等质量的编织屏蔽电线。

3.6.3 电力负载要求和最大安装距离

选择电缆尺寸和电源时，请考虑未来的需求。X5000 发射器和电源之间的最大距离取决于传感器配置（传感技术以及一个还是两个传感器）、电缆线规以及电源电压。下表概述了最大发射器安装距离。首先确定传感器是采用本地还是远程安装。然后选择传感器类型。表中按电缆线规注明了特定额定最大功率和安装距离。

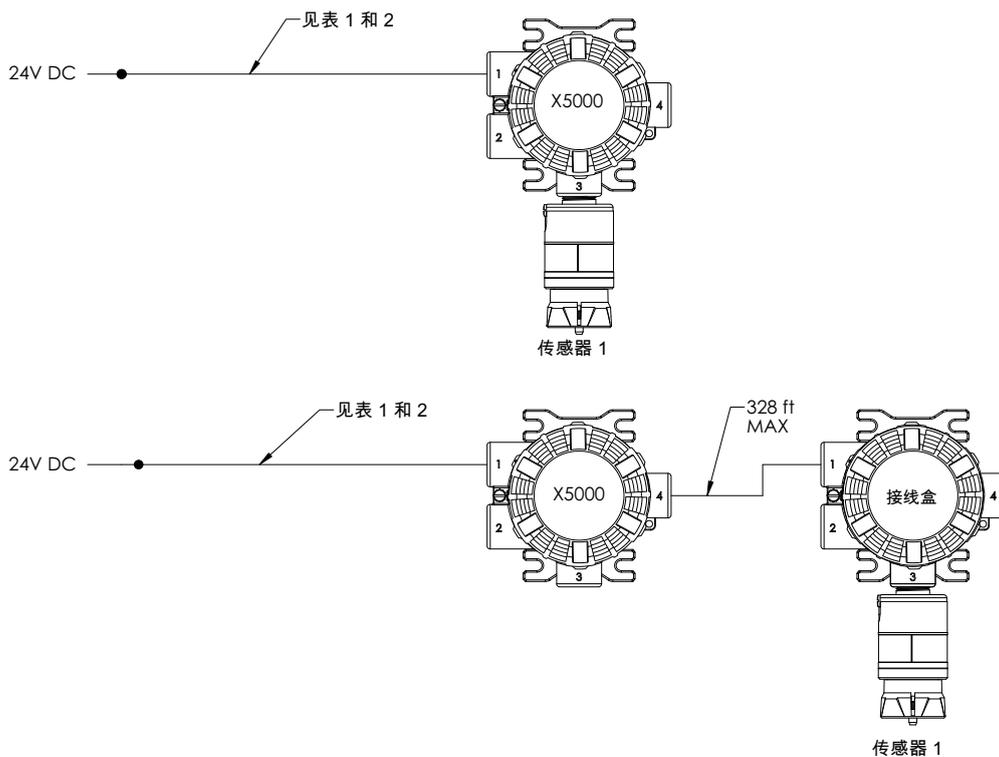


图 22 单个传感器

传感器安装	传感器 1	最大功率 ¹ (W)	距发射器最大距离 (ft)			
			24 伏直流电源			
			18 AWG	16 AWG	14 AWG	12 AWG
安装在发射器上	Echem	2.8	2211	3337	5314	8440
	Catalytic	5.5	1548	2335	3719	5907
	XIR PLUS	6.7	1184	1787	2846	4520
远程安装在接线盒上 (最远为 328 ft)	Echem	2.8	2210	3335	5313	8439
	Catalytic	5.5	1504	2294	3679	5867
	XIR PLUS	6.7	1090	1697	2759	4435

表 1 至带有单个传感器的主发射器的最大电线长度，英制单位

¹ 为系统选择 24 V 电源时，应考虑每个 ULTIMA X5000 可能产生持续 1 ms 的 1 A 浪涌电流。假设发射器配备继电器

传感器安装	传感器 1	最大功率 1 (W)	最大距离 (米)				
			24 伏直流电源				
			0.75 mm ²	1 mm ²	1.5 mm ²	2.5 mm ²	4 mm ²
安装在发射器上	Echem	2.8	597	796	1195	1989	3066
	Catalytic	5.5	417	557	836	1392	2146
	XIR PLUS	6.7	319	426	640	1065	1642
远程安装在接线盒上 (最长为 100 m)	Echem	2.8	596	795	1194	1988	3065
	Catalytic	5.5	404	544	823	1380	2134
	XIR PLUS	6.7	290	398	613	1039	1616

表 2 至带有单个传感器的主发射器的最大电线长度，公制单位

¹ 为系统选择 24 V 电源时，应考虑每个 ULTIMA X5000 可能产生持续 1 ms 的 1 A 浪涌电流。假设发射器配备继电器

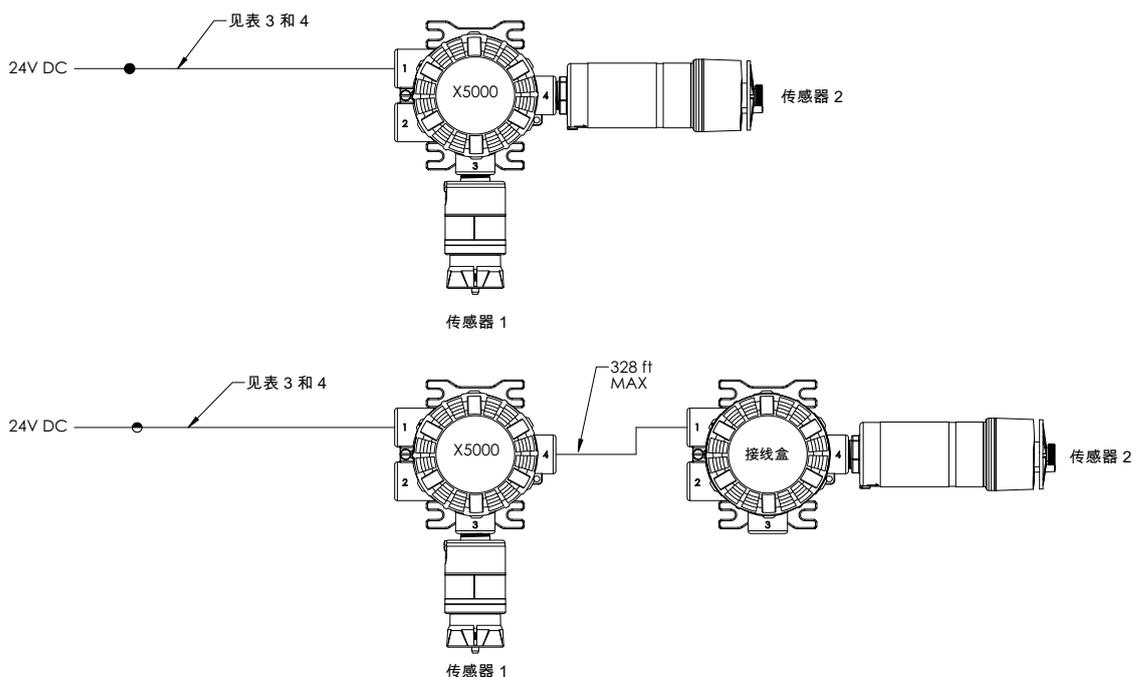


图 23 两个传感器

传感器安装	传感器 1	传感器 2	最大功率 ¹ (W)	距发射器最大距离 (ft)			
				24 伏直流电源			
				18 AWG	16 AWG	14 AWG	12 AWG
发射器上安装两个传感器	Echem	Echem	3.6	2078	3136	4994	7932
		Catalytic	5.3	1473	2223	3541	5623
		XIR PLUS	7.0	1076	1623	2585	4106
	Catalytic	Echem	5.3	1473	2223	3541	5623
		Catalytic	10.6	1151	1736	2765	4392
		XIR PLUS	10.9	893	1347	2146	3408
	XIR PLUS	Echem	7.0	1076	1623	2585	4106
		Catalytic	10.9	893	1347	2146	3408
XIR PLUS		11.6	* 若使用两个 XIR PLUS 传感器，则其中一个传感器必须远程安装				
一个传感器安装在接线盒（最远 100 m），一个安装于发射器	Echem	Echem	3.6	2096	3154	5012	7952
		Catalytic	5.3	1441	2193	3512	5596
		XIR PLUS	7.0	982	1536	2501	4024
	Catalytic	Echem	5.3	1441	2193	3512	5596
		Catalytic	10.6	1124	1711	2741	4368
		XIR PLUS	10.9	763	1225	2029	3295
	XIR PLUS	Echem	7.0	982	1536	2501	4024
		Catalytic	10.9	763	1225	2029	3295
XIR PLUS		11.6	731	1135	1843	2961	

表 3 至带有两个传感器的主发射器的最大电线长度，英制单位

¹ 为系统选择 24 V 电源时，应考虑每个 ULTIMA X5000 可能产生持续 1 ms 的 1 A 浪涌电流。假设发射器配备继电器

传感器安装	传感器 1	传感器 2	最大功率 ¹ (W)	最大距离 (米)				
				24 伏直流电源				
				0.75 mm ²	1 mm ²	1.5 mm ²	2.5 mm ²	4 mm ²
发射器上 安装两个 传感器	Echem	Echem	3.6	561	748	1123	1869	2882
		Catalytic	5.3	397	530	796	1325	2043
		XIR PLUS	7.0	290	387	581	968	1491
	Catalytic	Echem	5.3	397	530	796	1325	2043
		Catalytic	10.6	310	414	622	1035	1596
		XIR PLUS	10.9	241	321	482	803	1238
	XIR PLUS	Echem	7.0	290	387	581	968	1491
		Catalytic	10.9	241	321	482	803	1238
		XIR PLUS	11.6	213	284	428	711	1096
一个传感器 安装在 接线盒 (最远 328 ft), 一个安装 于发射器	Echem	Echem	3.6	566	753	1128	1875	2887
		Catalytic	5.3	387	521	787	1316	2034
		XIR PLUS	7.0	261	359	555	942	1467
	Catalytic	Echem	5.3	387	521	787	1316	2034
		Catalytic	10.6	302	406	614	1028	1588
		XIR PLUS	10.9	200	283	446	768	1204
	XIR PLUS	Echem	7.0	261	359	555	942	1467
		Catalytic	10.9	200	283	446	768	1204
		XIR PLUS	11.6	195	266	409	694	1079

表 4 至带有两个传感器的主发射器的最大电线长度, 公制单位

¹ 为系统选择 24 V 电源时, 应考虑每个 ULTIMA X5000 可能产生持续 1 ms 的 1 A 浪涌电流。假设发射器配备继电器

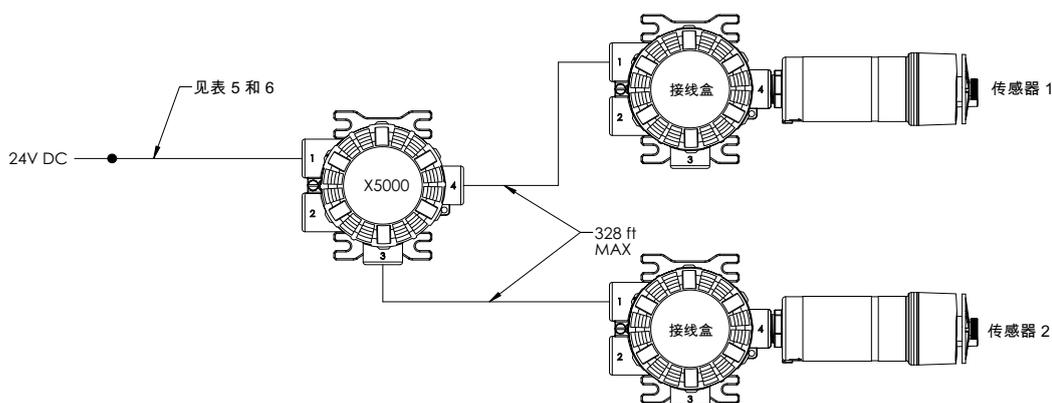


图 24 两个远程传感器

传感器安装	传感器 1	传感器 2	最大功率 ¹ (W)	距发射器最大距离 (ft)			
				24 伏直流电源			
				18 AWG	16 AWG	14 AWG	12 AWG
在接线盒上安装两个传感器 (电压为 24V 时最远为 328 ft)	Echem	Echem	3.6	2079	3134	4992	7932
		Catalytic	5.3	1421	2173	3492	5576
		XIR PLUS	7.0	962	1516	2481	4004
	Catalytic	Echem	5.3	1421	2173	3492	5576
		Catalytic	10.6	1104	1691	2721	4348
		XIR PLUS	10.9	743	1205	2009	3275
	XIR PLUS	Echem	7.0	962	1516	2481	4004
		Catalytic	10.9	743	1205	2009	3275
		XIR PLUS	11.6	711	1115	1823	2941

表 5 至带有两个远程传感器的主发射器的最大电线长度, 英制单位

¹ 为系统选择 24 V 电源时, 应考虑每个 ULTIMA X5000 可能产生持续 1 ms 的 1 A 浪涌电流。假设发射器配备继电器

传感器安装	传感器 1	传感器 2	最大功率 ¹ (W)	最大距离 (米)				
				24 伏直流电源				
				0.75 mm ²	1 mm ²	1.5 mm ²	2.5 mm ²	4 mm ²
在接线盒上安装两个传感器 (最远为 100 m)	Echem	Echem	3.6	560	747	1122	1869	2881
		Catalytic	5.3	381	515	781	1310	2028
		XIR PLUS	7.0	255	353	549	936	1461
	Catalytic	Echem	5.3	381	515	781	1310	2028
		Catalytic	10.6	296	400	608	1022	1582
		XIR PLUS	10.9	194	277	440	762	1198
	XIR PLUS	Echem	7.0	255	353	549	936	1461
		Catalytic	10.9	194	277	440	762	1198
		XIR PLUS	11.6	189	260	403	688	1073

表 6 至带有两个远程传感器的主发射器的最大电线长度, 公制单位

¹ 为系统选择 24 V 电源时, 应考虑每个 ULTIMA X5000 可能产生持续 1 ms 的 1 A 浪涌电流。假设发射器配备继电器

3.6.4 电源和模拟输出的说明

**小心！**

为 ULTIMA X5000 连接电源之前，请阅读所有电气警告和接线要求。

红色（4 针）连接器用于连接电源和模拟输出 1 和 2。HART 接口采用独立的绿色（2 针）连接器。

绿色（4 针）连接器用于连接传感器一和传感器二。

建议使用屏蔽电缆。电缆屏蔽层应使用随附的压接端子连接至仪器外壳的内部（参见图 图 26）。

- (1) 逆时针旋转，以拆下 ULTIMA X5000 盖板。
- (2) 拉动金属夹箍，移除电子器件，以露出传感器和电源连接。
- (3) 移除红色电源连接器。
- (4) 使用小型一字螺丝刀撬开连接器的接线端口。
- (5) 剥开电缆护套，露出屏蔽层和四根电线。
- (6) 连接电源和模拟输出线。电线位置标注在盖板上（参见 图 25）：
 - a. +DC
 - b. -DC
 - c. mA1 - 传感器 1 模拟输出
 - d. mA2 - 传感器 2 模拟输出

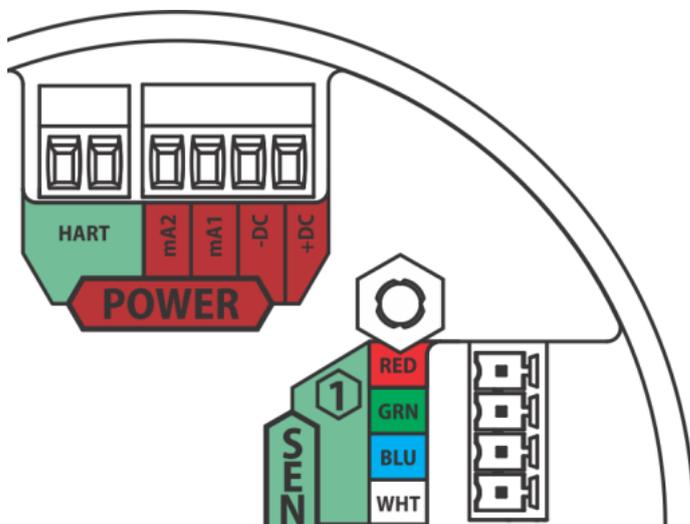


图 25 电源、HART 和传感器输入

- (7) 拧紧连接器上的螺钉，然后轻轻拉扯电线，确保连接紧固。
- (8) 将电缆屏蔽层连接至仪器外壳的底座上（参见图 图 26）。

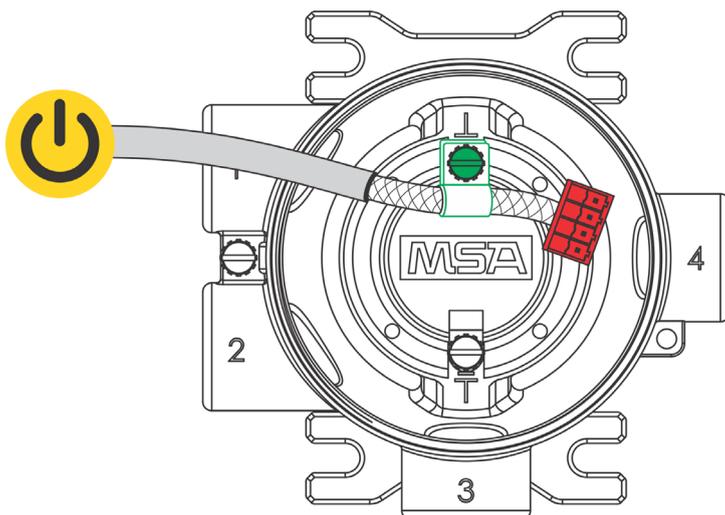


图 26 连接电源和接地电缆

- (9) 将连接器连接至主板架，确保相应的电线都连接至正确端子。
- (10) 连接 HART 线（用于可选的本地 HART 端口）。
- (11) 使用绿色连接器连接 XCell 或 XIR PLUS 传感器。传感器线即已按所示方法连接至盖板（参见图 27）：
 - a. +DC (RED)
 - b. RS485 Com + (GRN)
 - c. RS485 Com - (BLU)
 - d. -DC (WHT)

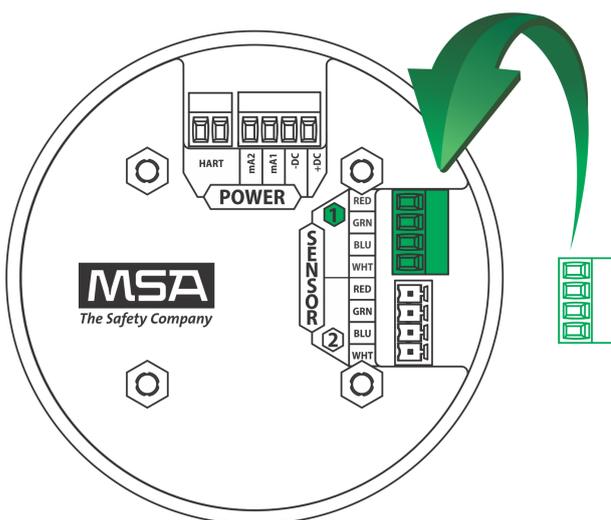


图 27 将传感器连接至主板

备注：将裸露的连接器电线置之不理可能导致系统发生电气短路。

- (12) 将四个金属螺柱对准 ULTIMA X5000 外壳内的四个孔，从而装回主板架。如图所示，压紧主板架（参见图 28）。

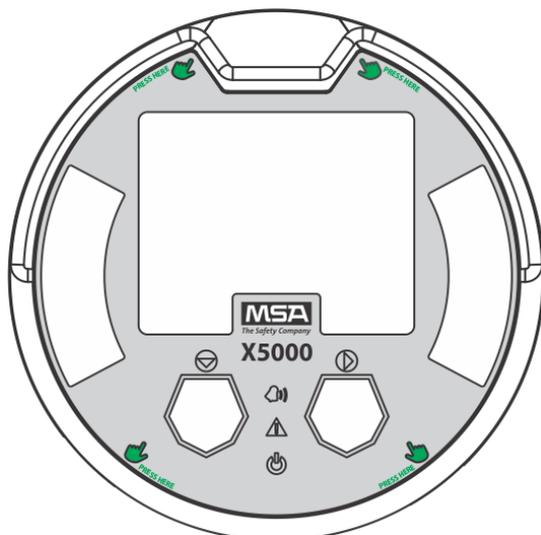


图 28 在装回主板架时按压突出显示区域

⚠ 小心！

确保电子器件总成完全进入安装孔中。否则，可能对触控界面的性能产生不利影响

注意

避免按压安装有 LED 的左右区域。直接按压显示屏将会损坏显示屏，将导致质保失效。务必小心操作，确保 X5000 内部的玻璃表面无油污和灰尘。油污和灰尘可能干扰显示屏的触控界面。

ULTIMA X5000 安装图纸

型号	文档编号
ULTIMA X5000	SK3015-1051

表 7 安装图纸

CN

3.6.5 继电器和电源连接

继电器主板架概述

购买 ULTIMA X5000 时可选择配置三个继电器。其中两个继电器可配置为断电（默认）或通电以及锁定或非锁定（默认）。第三个继电器为专用的故障继电器。

内部继电器的所有电气连接都直接连接至 PC 板。电路板上标注了正常打开（NO）和正常关闭（NC）断电状态。

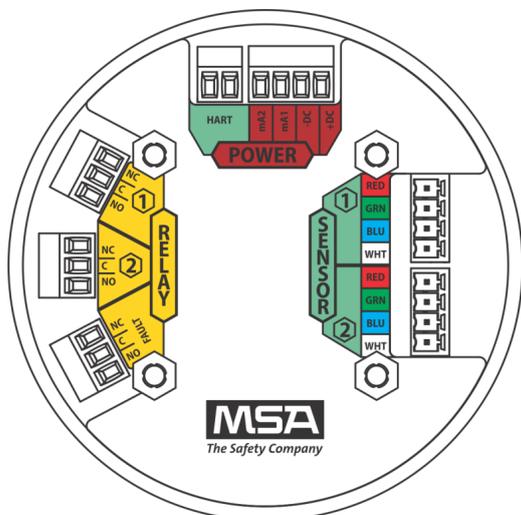


图 29 带继电器的电路板

继电器规格

继电器	SPDT（单刀双掷）
故障	正常通电
警告	可配置
警报	可配置
继电器额定值	
125 或 250 VAC（电阻式）	5 A, 100 K 次循环 1.6 HP @ 250 VAC
30 VDC（电阻式）	5 A

表 8 继电器规格

如果使用 AC 电源，继电器电线应该与 ULTIMA X5000 或 ULTIMA X5000 接线盒连接的 DC 电源线分别安装在不同的导管或电缆槽中。应该选择设备上的另一个接线端口来连接继电器的 AC 电源线。ULTIMA X5000 配备用于此目的的其他接线端口。



超出继电器的电压 / 电流额定值将导致切换触点受损。

电感负载的继电器连接

如果将继电器连接至电机、荧光灯或者其他电感负载，则需要对继电器触点上可能出现的电火花或电感反馈采取抑制措施。这些效应可能导致装置故障。

可降低这些效应的方法之一是，在待切换负载之间安装一个 Quencharc[®]（部件号 630413）。

故障继电器接线和配置

在无故障运行条件下，故障继电器为“通电”状态；继电器端子连接可配置为正常关闭和正常打开两种状态。

通电故障继电器设置可为安全失效继电器操作提供电气路径。在发生任何故障时（包括断电），继电器将切换至断电状态，

以指示故障条件。

故障继电器状态无法重新配置。

继电器通电状态和端子连接

ULTIMA X5000 继电器可在设备上配置为通电和断电状态。默认配置为断电状态。用户应在建立连接之前确定首选继电器的通电状态。表 9 显示了通电状态下的端子连接状态。该信息同时适用于继电器 1 和继电器 2。

通电状态	NC（正常关闭）	NO（正常打开）
断电（默认）	关闭	打开
通电	打开	关闭

表 9 通电状态下的继电器端子连接状态

4 操作

ULTIMA X5000 系列发射器采用工厂标定，并在装运时配置最常用的默认选项，以尽量减少用户的设置工作。用户可通过 ULTIMA X5000 显示屏上的 EZ 触控按钮，根据实际需求修改任何默认设置。

4.1 启动

4.1.1 初始启动

ULTIMA X5000 首次通电时，模拟输出将处于“维护模式”设置（默认 3.5 mA），显示屏将显示以下消息，同时 LED 依次呈现绿色、红色、琥珀色然后返回绿色：

- ULTIMA X5000 徽标和软件版本号
- 转速计倒计时
- MSA 徽标

XCell 氧气和一氧化碳 (CO) 传感器需要经历 30 分钟的启动时间，然后方可全面运行。在此期间，模拟输出信号将处于维护水平 (3.5 mA)，且显示屏显示 30 分钟倒计时。所有其他 XCell 传感器都具有 2 分钟倒计时，在此期间，其模拟输出信号处于维护水平 (3.5 mA)。

传感器约需要一小时来完成安装并适应环境气候条件，随后建议执行一次全面标定。如需标定详情，请参阅第 5 节。

4.2 设置

ULTIMA X5000 是一款免工具发射器。显示屏上的两个 EZ 触控按钮可用于在菜单结构中导航。这两个按钮设计为通过手指“按压”和“释放”进行操作，不戴手套操作时性能最佳。

按钮	功能
左按钮 (↓)	在各菜单中滚动
右按钮 (→)	选择特定菜单选项

表 10 菜单结构导航

更改值

- (1) 使用 → 选择相关选项。
箭头消失，随后第一位切换为带有下划线。
- (2) 使用 ↓ 滚动选择数字。
- (3) 使用 → 移动到下一位。
箭头出现，即表示数值更改完成。

在输入新值后，谨记以下事项以确保设置已保存：

- 退出前按 **保存**，否则设置将会丢失。
- 按 **后退** 可返回上一屏幕。
- 按 **取消** 可返回主设置菜单（相当于“后退”）。
- 按 **主屏幕** 可返回气体读数显示屏。

4.2.1 仪器设置

以下设置保存在设备内存中，即便更改传感器类型也不会发生变化。

- (1) 滚动到设置。
- (2) 选择仪器。
- (3) 选择以进入菜单。

设置	默认	菜单 1 选项	菜单 2 选项	
继电器设置	继电器状态	断电 (故障继电器始终 通电)	继电器 1 继电器 2	断电 通电
	映射	普通	继电器 1 继电器 2	普通 离散 蜂鸣器
模拟设置 (参见 表 12)	自定义 2 (参见 表 12)	HART 时为 3.5 mA HART 时为 1.25mA 自定义 1 自定义 2	自定义设置 标定 清洁模式 ¹ 故障 维护	
蓝牙	启用	蓝牙状态 全部重置	启用 禁用 全部重置	
最小 / 最大 / 平均	1 h	时间间隔 (1 h、8 h、 24 h) 开始小时 (0-23 h)		
交换延迟	启用	启用 禁用		
设置日期	UTC-5 (出厂日期和时 间)	年 (2000-2999) 月 (1-12) 日 (0-31) 时间 (0:00-23:59)		
密码	禁用	0000-9999, 增量 0001		
控制器数据重置	无	控制器数据重置		
显示单位	取决于传感器 (参见 表 13)	PPM mg/m ³ μMol %Vol		
标签 #	空	仅可通过 HART 和蓝牙 配置		
重新设置主机	无	重新设置主机		

表 11 默认装置设定

¹ 清洁模式不可用

将继电器状态设置为“通电”或“断电”

继电器 1 和 2 默认为断电。继电器 3 为故障继电器，始终处于“通电”状态，无法更改。

设置警报继电器状态：

- (1) 滚动到设置。
- (2) 选择仪器。
- (3) 选择继电器设置。
- (4) 选择继电器状态。
- (5) 设置继电器 1 或继电器 2。
- (6) 选择通电或断电。

继电器映射

继电器 1 和继电器 2 可通过设备显示屏或 X/S Connect 配置为“普通”、“离散”以及“蜂鸣器”模式。

“普通”模式是默认的继电器映射设置。在“普通”模式下，继电器 1 由任何传感器的警报 1 驱动；继电器 2 由任何传感器的警报 2 驱动。

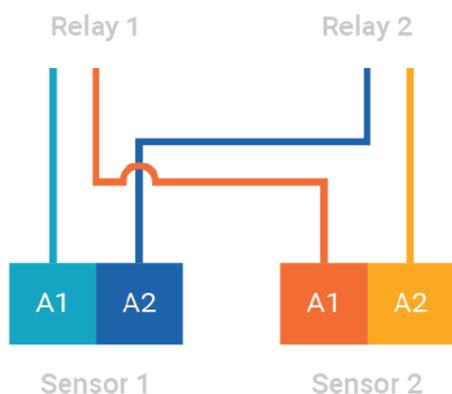


图 30 普通模式继电器映射和警报驱动

“离散”模式可用于让各传感器实现独立操作。继电器 1 由传感器 1 的警报驱动，而继电器 2 由传感器 2 的警报驱动。

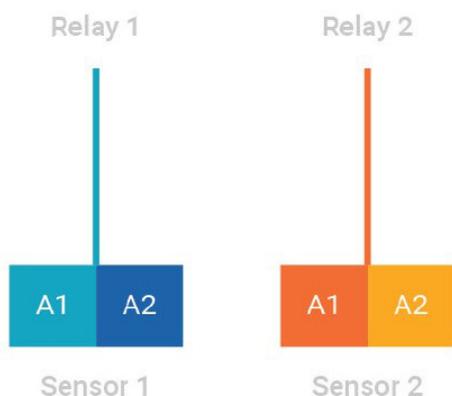


图 31 离散模式继电器映射和警报驱动

“蜂鸣器”模式用于在仍存在警报状态时，在本地确认继电器触发的蜂鸣器。两个传感器的所有警报都会触发两个继电器，然而第一个继电器可通过如下方式予以确认：在两个 EZ 触控按钮上各按压一只手指，保持 1 秒然后释放。

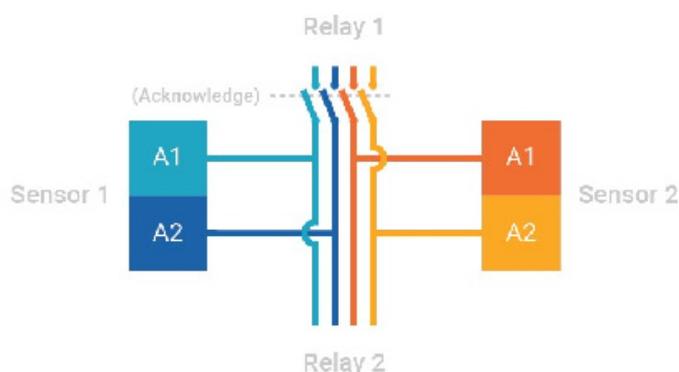


图 32 蜂鸣器模式继电器映射和警报驱动

故障条件的模拟输出设置

模拟输出可设置为“HART 时为 3.5 mA”以及“HART 时为 1.25 mA”，或者表 12 中所列的自定义输出值。氧气传感器的输出设置不可配置。维护模拟输出用于设备启动、重新设置主机以及控制器数据重置。

更改模拟输出设置：

- (1) 滚动到设置。
- (2) 选择仪器。
- (3) 滚动并选择模拟设置。
- (4) 选择 3.5、1.25、自定义 1 或自定义 2。
- (5) 选择保存。
- (6) (仅自定义) 选择故障、标定或维护。
- (7) (仅自定义) 输入所需的输出水平 (表 12 选项)。
- (8) (仅自定义) 选择保存。
- (9) (仅自定义) 为其他输出重复此操作。
- (10) 选择保存。

输出设置 (mA)	3.5 mA ¹	1.25 mA	自定义 1 默认	自定义 2 默认	AO 范围选项
故障	3.5 ²	1.25 ²	2.0	2.0	量程: 0.000–3,750 增量: 0.025
标定 (不包括 O ₂)	3.5 ²	1.5 ²	3.0	3.0	量程: 0.000–3,750 增量: 0.025
清洁模式 (未启用)	3.5 ²	2.0 ²	2.5	2.5	量程: 0.000–3,750 增量: 0.025
维护	3.5 ²	3.5 ²	3.5	3.5	量程: 0.000–3,750 增量: 0.025
O ₂ 标定	3.5 ²	1.5 ²	21.7 ³	同标定	量程: 0.000–3,750 增量: 0.025

表 12 模拟输出设置选项

¹ 默认出厂设置

² 不可配置

³ 对于 O₂ 传感器，默认的自定义 1 设置为 21.7 mA，不可配置。

启用蓝牙通信

所有订购了蓝牙功能的 ULTIMA X5000 都会默认启用蓝牙通信。要执行任何蓝牙功能，必须启用蓝牙。需要使用安装了 X/S Connect 应用且兼容蓝牙功能的主机来建立连接。

禁用蓝牙：

- (1) 滚动到设置。
- (2) 选择仪器。
- (3) 滚动并选择蓝牙。
- (4) 选择蓝牙状态。
- (5) 选择禁用。
- (6) 选择保存。

蓝牙配对

仪器内存可存储最多 25 个移动设备。

设备配对时，绿色 LED 将触发且快速闪烁以提供视觉指示。

与 X5000 设备配对后，用户将能够远程连接至此设备，而无需输入配对代码，除非超出 25 个设备与 X5000 配对。

与 X5000 配对：

- (1) 从 Google Play 商店下载 X/S Connect 应用。
- (2) 打开 X/S Connect 应用。
- (3) 选择待连接 X5000 的“连接”按钮。
- (4) (仅首次) 在系统提示时，轻触 EZ 触控按钮以显示 6 位配对码。
- (5) 输出 X5000 显示屏上的配对码。

蓝牙安全

对蓝牙连接进行加密，并使用独特的六位数字 pin 码，此 pin 码必须在移动设备上确认，并在检测仪显示屏上进行确认。为了获得更高安全性和控制度，您可以将所有之前配对的设备从 X5000 中擦除。

将设备配对全部重置：

- (1) 滚动到设置。
- (2) 选择仪器。
- (3) 滚动并选择蓝牙。
- (4) 滚动并选择全部重置。
- (5) 选择继续。



警告！

“全部重置”将删除所有已配对设备内存。所有设备都需要重新进行配对。

蓝牙标签 ID

参见 4.3 节，查看蓝牙标签 ID。

最小 / 最大 / 平均

最小、最大和平均气体读数可设置为用户定义的间隔时间。例如，如果将间隔时间设置为 24，将开始时间设置为 6，则最小 / 最大 / 平均值将每隔 24 小时在早晨 6 开始更新。

默认间隔时间设置为 1 h，开始时间设置为 0。间隔时间和开始时间基于发射器的时间和日期设置。

要更改最小 / 最大 / 平均时间间隔和时间：

- (1) 滚动到设置。
- (2) 选择仪器。
- (3) 滚动并选择最小 / 最大 / 平均。
- (4) 选择设置时间间隔。
- (5) 输入时间间隔 (1 h、8 h、24 h) 并保存。
- (6) 滚动至设置开始小时。
- (7) 输入开始小时 (0-24 h) 并保存。

交换延迟

交换延迟为用户提供了一个短暂的 XCell 传感器更改时间窗口，设备在此期间不会进入故障条件。传感器与发射器断开连接后，用户有 2 分钟的时间来重新连接一个传感器。在此时间中，设备的模拟输出将切换为维护水平。如果在 2 分钟的时间窗口中重新连接或更换了传感器，则系统将开始对新传感器执行倒计时序列，同时模拟输出将继续保持在维护水平。传感器倒计时结束后，模拟输出将返回指示实时气体读数。如果未在 2 分钟的时间窗口中重新连接一个传感器，则 ULTIMA X5000 将进入“传感器不存在”故障条件。所有 XCell 传感器都具有 SafeSwap 功能，无需在更改传感器期间断开电源。有关如何更改传感器的更多详情，请参见 6.2 节。所有 ULTIMA X5000 发射器都已默认启用交换延迟。

注意

在 2 分钟的交换延迟时间窗口中切换至维护模式和传感器倒计时都不会触发“继电器故障”警报。设备仅会在进入故障条件时触发“继电器故障”警报。

启用或禁用交换延迟：

- (1) 滚动到设置。
- (2) 选择仪器。
- (3) 滚动并选择交换延迟。
- (4) 选择启用或禁用。
- (5) 选择保存。

时间和日期设置

设备已在工厂中按 GMT 标准设置时间和日期。选中时，显示当前日期。选择更改以编辑日期和时间。切换至下一个日期设置之前，用户必须保存更改。“最小 / 最大 / 平均”设置均基于设备的时间和日期。为提高数据准确度，建议按当地时间设置设备的时间和日期。

更改时间和日期：

- (1) 滚动到设置。
- (2) 选择仪器。
- (3) 滚动并选择设置日期。
- (4) 滚动并选择更改。
- (5) 选择年并保存。
- (6) 选择月并保存。
- (7) 选择日并保存。
- (8) 设置时间并保存。

启用密码

启用密码后，用户在访问任何设置菜单前必须输入密码。密码输入屏幕的默认值为 0000，默认已禁用。

启用密码后，显示屏右上角将显示一个锁图标。
若密码丢失，请拨打 1-800-672-2222 联系 MSA 客服部。

启用密码：

- (1) 滚动到设置。
- (2) 选择仪器。
- (3) 滚动并选择密码。
- (4) 选择启用密码。
- (5) 滚动并选择保存。
- (6) 确认密码（若不更改，密码默认为 0000）。

更改密码

不论是否启用密码，均可对其进行更改。
若密码丢失，请拨打 1-800-672-2222 联系 MSA 客服部。

更改密码：

- (1) 滚动到设置。
- (2) 选择仪器。
- (3) 滚动并选择密码。
- (4) 选择更改密码。
- (5) 输入所需密码。
- (6) 选择保存。
- (7) 滚动并选择保存，以确认密码。

语言

X5000 主显示屏可设置多种语言。可用语言为：英语、法语、西班牙语、葡萄牙语、意大利语、荷兰语、俄语、中文和德语。

X/S Connect 应用仅提供英语版本，不会随 ULTIMA X5000 的显示语言而变化。

更改显示语言：

- (1) 滚动到设置。
- (2) 选择仪器。
- (3) 滚动并选择语言。
- (4) 选择英语、法语、西班牙语、葡萄牙语、意大利语、荷兰语、俄语、中文或德语。
- (5) 滚动并选择保存。

控制器数据重置

“控制器数据重置”可将主 PCBA 中的所有设置重置为出厂默认值，并重启设备的电源。

重置数据为出厂默认值：

- (1) 滚动到设置。
- (2) 选择仪器。
- (3) 滚动并选择控制器数据重置。
- (4) 选择继续。

装置将重新启动，且模拟输出将切换至为维护模式输入的值。

显示单位

默认显示单位取决于传感器类型。参见选项卡 9 查看默认传感器单位。可燃气体传感器仅提供 % LEL 单位。氧气传感器仅提供 % 单位。

更改显示单位：

- (1) 滚动到设置。
- (2) 选择仪器。
- (3) 滚动并选择单位。
- (4) 选择 PPM、mg/m³ 或 μMol。
- (5) 滚动并选择保存。

标签编号

显示当前标签。默认为空。以下是用户在识别其装置时可使用的有效字符。仅可通过 X/S Connect 应用和 HART 协议输入标签。更改后，发射器将使用该名称来发送蓝牙信号。

@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[\]	^	_
SP	!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?

图 33 有效字符

重新设置主机

“重新设置主机”将重新启动仪器的电源，但不会更改任何设置。

要重新设置主机：

- (1) 滚动到设置。
- (2) 选择仪器。
- (3) 滚动并选择“重置主机”。
- (4) 选择继续。

装置将重新启动，且 A0 将切换至为维护模式输入的值。

4.2.2 传感器设置

以下设置保存在 ULTIMA X5000 中，因此，更换为相同的传感器类型（适用气体和量程）时，传感器设置将保持不变。如果更换为不同类型和量程的传感器，则新传感器的默认设置将上传至设备中。

更改传感器设置：

- (1) 滚动至设置并选中。
- (2) 选择传感器。
- (3) 选择一个选项以进入菜单。

警报设置点

每个传感器有两个可配置的警报设置点。警报设置点最大值限定为传感器的满刻度量程。有关警报最小值，请参阅表 13。

更改警报设置点：

- (1) 滚动至设置并选中。
- (2) 选择传感器。
- (3) 选择警报设置。
- (4) 选择警报设置点。
- (5) 输入所需的警报设置点（受传感器量程限制）。
- (6) 滚动并选择保存。

警报活动

当气体读数增加或降低至警报阈值时，继电器将被触发。大多数应用需要增加型警报阈值，但氧气监控应用通常为降低型警报。

继电器触发后，还可锁定在警报状态，直到用户使用以下方法确认警报：在两个 EZ 触控按钮上各按压一只手指，保持 1 秒然后释放。如果警报继电器状态设置为不锁定，则继电器将在警报条件（气体值）返回非警报条件值时自动重置。

用户可在“警报活动”菜单中禁用警报。

更改警报活动：

- (1) 滚动至设置并选中。
- (2) 选择传感器。
- (3) 选择警报设置。
- (4) 滚动并选择警报活动。
- (5) 选择传感器 1 或传感器 2。
- (6) 选择警报 1 活动或警报 2 活动。
- (7) 选择以下选项：已禁用、增加 / 不锁定、增加 / 锁定、减少 / 不锁定或者减少 / 锁定。
- (8) 滚动并选择保存。

量程值

量程值用于设置标定点。默认量程值约为所购买传感器总量程的一半（参见表 13）。如果范围发生更改，则量程值也应做相应更改，以提高满刻度量程的精确度。

更改量程值之前，用户应确保拥有适当浓度的标定气体。标定气体的浓度应与量程值相匹配，除非是使用丙烷来将可燃气体传感器标定至不同的气体交叉参考值。

更改量程值：

- (1) 滚动至设置并选中。
- (2) 选择传感器。
- (3) 滚动并选择量程值。
- (4) 显示当前量程值。
- (5) 输入所需量程值。
- (6) 滚动并选择保存。



量程值的默认值和可用范围取决于传感器类型。参见表 13，查看默认量程值及量程值范围。

传感器量程

所有 XCell 传感器的量程都可调整。传感器量程不得设置为低于当前警报设置点的值。用户可能需要首先降低警报设置点和 / 或量程值，以将传感器范围调整至所需水平。用户还应该考虑根据变化了的传感器范围来调整量程值，以便量程保持在测量范围中央。

更改传感器量程：

- (1) 滚动至设置并选中。
- (2) 选择传感器。
- (3) 滚动并选择传感器量程。
- (4) 显示当前传感器量程。
- (5) 输入所需传感器量程。
- (6) 滚动并选择保存。



更改传感器量程将更改各警报级别的模拟输出值。

气体表格

ULTIMA XIR PLUS 可燃性气体传感器可针对多种化合物标定，请参阅章节 9 了解气体、量程值和气体表格值列表。

气体表格 #	目标气体
1	甲烷
2	丙烷
3	乙烷
4	丁烷
5	戊烷
6	己烷
7	环戊烷
8	乙烯

重置传感器

重置传感器即可恢复传感器默认值。若启用了“交换延迟”，则在传感器重置期间，模拟输出的行为将像更换传感器一样。请参阅“交换延迟”章节了解详细信息。如果禁用了“交换延迟”，则在传感器倒计时期间，模拟输出首先会切换为故障条件，然后切换为维护条件。



小心！

传感器发生“传感器配置重置”故障，且必须在传感器重置后执行标定。在这种情况下，电流读数将显示为四条短线。

所有设置都将返回为出厂默认值，包括警报设置点和标定值。

重置传感器为出厂默认：

- (1) 滚动至设置并选中。
- (2) 选择传感器。
- (3) 滚动并选择重置传感器。
- (4) 选择继续。

备注：选择“重置传感器”10 秒后，系统开始执行传感器倒计时。

- (5) 标定传感器，以清除“传感器配置重置”故障。

禁用传感器

若在带电条件下从发射器移除传感器，则在两分钟的“交换延迟”（若启用）之后，ULTIMA X5000 将进入“传感器不存在”故障条件。如果禁用了“交换延迟”，则发射器将立即进入“传感器不存在”故障条件。如果在系统关机时移除传感器，则发射器将在启动序列后进入故障条件。禁用相关传感器位置即可清除此故障条件。

禁用某传感器后，相关故障将得到清除，系统会停止与其通信，显示屏上不再显示其读数，且该传感器位置的 mA 通道将设置为 0 mA。ULTIMA X5000 默认禁用传感器 2 位置。如果在任何时候将传感器连接至被禁用的传感器位置，则 ULTIMA X5000 会将该位置自动启用。

要在移除传感器后禁用相应位置：

- (1) 滚动至设置并选中。
- (2) 选择传感器。
- (3) 滚动并选择您想禁用的传感器（传感器 #1 或传感器 #2）。
- (4) 滚动并选择禁用传感器。



一次仅可禁用一个传感器。发射器不允许同时禁用两个传感器位置。

ULTIMA X5000 仅允许在发射器进入“传感器不存在”故障条件后禁用传感器位置。

气体 (代码)	默认量程	默认单位	警报 1 默认	警报 2 默认	警报活动默认	量程值默认	警报最小	警报最大	量程最小	量程最大	量程值最小	量程值最大
一氧化碳 (10)	0-100	PPM	10	30	增加 不锁定	60	10	1000	0-10	0-1000	5	FS ¹
一氧化碳 (11)	0-500	PPM	50	150	增加 不锁定	300	10	1000	0-10	0-1000	5	FS ¹
一氧化碳 (12)	0-1000	PPM	100	300	增加 不锁定	400	10	1000	0-10	0-1000	5	FS ¹
一氧化碳 H ₂ 抗性 (14)	0-100	PPM	10	30	增加 不锁定	60	10	1000	0-10	0-1000	5	FS ¹
催化珠 5% 甲烷 (60)	0-100	% LEL	10	30	增加 不锁定	50	5	60	0-20 ²	0-100	10	100
催化珠 4.4% 甲烷 (65)	0-100	% LEL	10	30	增加 不锁定	57	5	60	0-20 ²	0-100	10	100
催化珠 2.1% 丙烷 (61)	0-100	% LEL	10	30	增加 不锁定	29	5	60	0-20 ²	0-100	10	100
催化珠 1.7% 丙烷 (66)	0-100	% LEL	10	30	增加 不锁定	35	5	60	0-20 ²	0-100	10	100
硫化氢 (20)	0-10.0	PPM	1.0	3.0	增加 不锁定	5.0	1.0	100	0-10	0-100	5	FS ¹
硫化氢 (21)	0-50.0	PPM	5.0	15.0	增加 不锁定	40.0	1.0	100	0-10	0-100	5	FS ¹
硫化氢 (22)	0- 100.0	PPM	10.0	30.0	增加 不锁定	40.0	1.0	100	0-10	0-100	5	FS ¹
氧气 (16)	0-25.0	% VOL	19.5	18.0	减少 不锁定	20.8	5.0	25.0	5.0-25	5.0-25	15.0	25.0

表 13 默认传感器设置

¹ FS = 满刻度量程。

² 催化珠的量程最大值不得低于 20%。

气体 (代码)	默认量程	默认单位	警报 1 默认	警报 2 默认	警报活动默认	量程值默认	警报最小	警报最大	量程最小	量程最大	量程值最小	量程值最大
XIR PLUS 5% 甲烷 (AA)	0-100	% LEL	10	20	增加 不锁定	50	10	60	0-20	0-100	1	100
XIR PLUS 4.4% 甲烷 (AC)	0-100	% LEL	10	20	增加 不锁定	57	10	60	0-20	0-100	1	100
XIR PLUS 2.1% 丙烷 (AB)	0-100	% LEL	10	20	增加 不锁定	27	10	60	0-20	0-100	1	100
XIR PLUS 1.7% 丙烷 (AD)	0-100	% LEL	10	20	增加 不锁定	35	10	60	0-20	0-100	1	100
XIR PLUS 0 - 2.00% CO ₂ (AF)	0-2.00	%	0.20	0.40	增加 不锁定	1.50	0.20	2.00	0- 0.40	0- 2.00	0.02	2.00
XIR PLUS 0 - 5.00% CO ₂ (AG)	0-5.00	%	0.50	1.00	增加 不锁定	2.50	0.50	5.00	0- 1.00	0- 5.00	0.05	5.00

表 14 默认传感器设置 - XIR Plus 传感器

气体 (代码)	量程	显示分辨率 ¹	默认单位	警报 1 默认	警报 1 默认 AO (mA)	警报 2 默认	警报 2 默认 AO (mA)
一氧化碳 (10)	0-100	1	PPM	10	5.6	30	8.8
一氧化碳 (11)	0-500	1	PPM	50	5.6	150	8.8
一氧化碳 (12)	0-1000	1	PPM	100	5.6	300	8.8
一氧化碳 H ₂ 抗性 (14)	0-100	1	PPM	10	5.6	30	4
催化珠 5% 甲烷 (60)	0-100	1	% LEL	10	5.6	30	8.8
催化珠 4.4% 甲烷 (65)	0-100	1	% LEL	10	5.6	30	8.8
催化珠 2.1% 丙烷 (61)	0-100	1	% LEL	10	5.6	30	8.8
催化珠 1.7% 丙烷 (66)	0-100	1	% LEL	10	5.6	30	8.8
硫化氢 (20)	0-10.0	0.1	PPM	1.0	4.16	3.0	4.48
硫化氢 (21)	0-50.0	0.1	PPM	5.0	4.16	15.0	4.48
硫化氢 (22)	0-100.0	0.1	PPM	10.0	4.16	30.0	4.48
氧气 (16)	0-25.0	0.1	% VOL	19.5	16.48	18.0	15.5
XIR PLUS 5% 甲烷 (AA)	0-100	1	% LEL	10	5.6	20	7.2
XIR PLUS 4.4% 甲烷 (AC)	0-100	1	% LEL	10	5.6	20	7.2
XIR PLUS 2.1% 丙烷 (AB)	0-100	1	% LEL	10	5.6	20	7.2
XIR PLUS 1.7% 丙烷 (AD)	0-100	1	% LEL	10	5.6	20	7.2
XIR Plus 2% CO ₂ (AF)	0-2.00	0.02	%	0.20	5.6	0.40	7.2
XIR Plus 5% CO ₂ (AG)	0-5.00	0.05	%	0.50	5.6	1.00	7.2

表 15 默认警报输出

¹ 显示分辨率无法配置

4.3 “状态”菜单

无需密码即可通过“状态”菜单查看以下设置，不管是否启用了密码。

(1) 滚动并选择状态。

(2) 使用 ↓ 滚动列表：

- 标签 #
- 软件版本
- 传感器类型
- 寿命与状态
- 之前标定日期警报设置
- 警报 1 设置点
- 警报 1 活动
- 警报 2 设置点
- 警报 2 活动
- 继电器设置
- 映射通电状态
- 蓝牙标签 ID

(3) 使用 → 返回至主菜单。

4.3.1 寿命与状态

寿命与状态信息可报告传感器的总体运行情况。传感器的寿命与状态可能为“良好”或者“一般”。传感器状态变为“一般”时，剩余寿命约为 2-3 个月，此时应订购更换用传感器，以便确保气体检测的连续性。配备 TruCal 技术的 XCell 传感器（硫化氢和一氧化碳）使用自动脉冲检查来计算剩余传感器寿命。脉冲将刺激传感器，并获得类似于应用实际标定气体的响应结果。系统将刺激响应与上次标定进行对比，并根据上次标定相应地调整灵敏度。所需调整大于算法调整精度时，传感器将提示需要执行标定。脉冲检查将跟踪灵敏度的总体劣变情况，并在传感器总体状态导致灵敏度下降时，将传感器的“寿命与状态”从“良好”更改为“一般”。TruCal 脉冲检查还可检测传感器无法继续感应气体的情况，并让系统进入“故障”条件。

5 标定

标定流程是指向发射器应用已知量的气体，使得发射器能够在正常运行模式中调整获得的测量结果的精度和准确度。该流程可确保气体测量结果尽量准确。

标定警告 - 标定前阅读

虽然 ULTIMA X5000 传感器都经过工厂标定，但建议在安装至最终应用环境后再次执行标定。

警告！

如果可能存在背景气体，则在对 ULTIMA X5000 调零时使用零点气体。否则，会发生不当标定。始终针对预期可能测量到的最不敏感气体或蒸汽（较高类别）进行标定。否则，仪器读数可能不正确。

小心！

试图标定之前，请至少让设备通电一小时整。

除了在首次启动时执行标定，随后还应定期执行，以确保传感器全面正常运行。

5.1 标定设备

需要一个具有已知浓度气体的气瓶，并确保其中气体适用于测量范围。传感器预设了适用于测量范围的气体量程值。参见 表 13，了解各传感器类型的默认量程值。MSA 提供用于标定 ULTIMA X5000 的标定套件。该套件配备一个手提箱，其中包含执行完整、精确标定所需的全部部件，包括 1 L/min 调节器、管道以及标定帽。参见 表 16，了解如何针对传感器类型选择适用套件。您还可以订购不含气瓶的标定套件（部件号 CALKIT1）。

气体类型	量程	浓度	气瓶 部件号	带标定套件的部件号
一氧化碳	0-100 PPM	60 PPM ¹	710882	710882- 套件 1
	0-500 PPM	300 PPM ¹	10027938	10027938- 套件 1
	0-1000 PPM	400 PPM ¹	10028048	10028048- 套件 1
硫化氢	0-10 PPM	5 PPM ²	10028084	10028084- 套件 1
	0-50 PPM	40 PPM ²	10028062	10028062- 套件 1
	0-100 PPM			
氧气	0-25 %	20.8 % ²	10028028	10028028- 套件 1
可燃气体 (XIR PLUS 或催化 珠)	0-100 % LEL 5 % 甲烷	2.5 % 甲烷 (50 % LEL) ¹	10028032	10028032- 套件 1
	0-100 % LEL 4 % 甲烷	2.5 % 甲烷 (57 % LEL) ¹		
	0-100 % LEL 2.1 % 丙烷	0.6 % 丙烷 (29 % LEL) ¹	10028034	10028034- 套件 1
	0-100 % LEL 1.7 % 丙烷	0.6 % 丙烷 (35 % LEL) ¹		
XIR PLUS CO ₂	0-2 %	1.50 % ²	10179972	10179972- 套件 1
	0-5 %	2.50 % ²	10028024	10028024- 套件 1

表 16 标定套件

¹ 多余空气

² 多余氮气

5.2 标定频率

标定气体测试的频率取决于操作时间、化学接触以及传感器类型。特别是在新安装或应用中，建议在初期更频繁地标定传感器，以确定传感器在此特殊环境中的性能。为此，您可以记录“发现时”和“退出时”气体值，并跟踪长期调整百分比。在此之后，您可以逐渐延长标定间隔，直到调整百分比大于传感器的预期精确度。

5.3 采用 TruCal 技术的 XCell 传感器的标定频率（仅 H₂S 和 CO）

在典型条件下，采用 TruCal 技术的传感器能够维持标定量程精度，并在传感器因超过 365 天无手动干预而失效的情况下，向用户发出无法感应危险气体的警报。

采用 TruCal 技术的 XCell 传感器能够主动对运行情况和准确度进行自动监控，从而无需频繁执行人工标定也可维持相同的性能水平。传感器检测到灵敏度变化超出六小时间隔的典型值时，即会提示进行标定。发射器 LED 状态指示器会缓慢闪烁绿色，提醒用户执行标定以维持最佳检测性能。TruCal 提示执行人工标定时，模拟输出无变化。

TruCal 传感器的实际性能将取决于应用、背景气体浓度以及安装环境。在使用 TruCal 验证 XCell 传感器时，建议遵循常规标定流程，并分别记录“发现时”和“退出时”的参数值，以便跟踪长期调整百分比。确定基线后，即可延长标定间隔，直到调整百分比超出传感器的预期精确度。

5.4 标定类型：零点 vs. 量程

ULTIMA X5000 有两种标定类型：零点和量程标定。

零点标定可将基线水平读数重置为零。如果怀疑偶尔存在目标气体，则最好在零点标定期间使用零点气瓶。如果大气中不存在目标气体，则无需另外使用标定气瓶。

“标定”选项要求先应用零点气体，然后应用量程气体。量程气体是已知浓度的气体，用于将发射器的准确度和精度调整至已知值；我们将该值称为“量程值”。参见图 34。

标定曲线

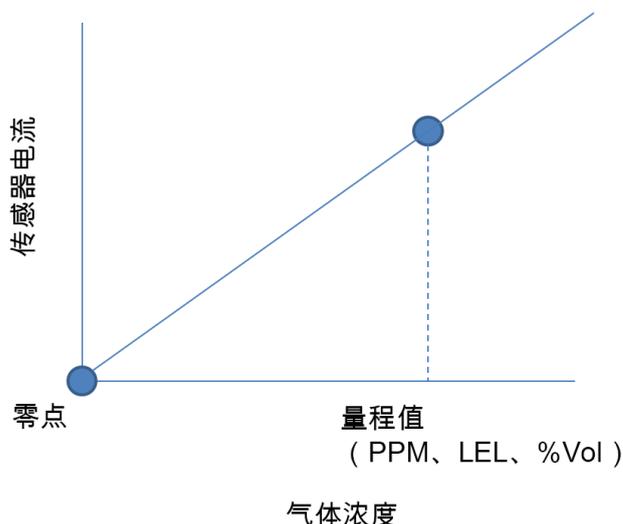


图 34 标定曲线

设备菜单中的传感器量程值应与标定气气瓶上标注的浓度相同；除非使用的是 LEL 模拟气体。XIR Plus 传感器可使用 0.1 % 丙烷、0.6 % 丙烷或 2.5 % 甲烷以及 MSA 的气体表格针对多种气体化合物标定。请参阅表 21，了解气体化合物的完整列表以及相应的表格和量程值。



5.5 如何零点标定 XCell 传感器

注意

如果启用了密码，您需要提供密码方可继续标定。



要放弃操作，在零点标定期间随时按触摸屏或移动应用上的按钮即可。

若标定无法完成，用户可通过以下方法确认标定失败：在两个 EZ 触控按钮上各按压一只手指，保持 1 秒然后释放。装置将恢复至上次成功标定时的设置。



警告！

零点气瓶使用的调节器不得用作量程气体调节器。调节器经长期使用后，可能被目标气体污染，从而使得检测基线升高，导致传感器对目标气体的敏感性下降。



如果传感器周围的大气中不存在目标气体，则您可以自行选择是否使用零点气瓶。

为零点标定传感器，

- (1) 将传感器保护装置连接至传感器底部。
- (2) 在传感器保护装置入口上放置一个绿色标定帽，确保标定帽与传感器保护装置底部齐平，且彻底覆盖传感器保护装置入口。
- (3) 将管道连接至从绿色标定帽中突出的塑料阀杆。
- (4) 将调节器拧到零点气瓶顶部。



若已启用一个密码，将需要在此处将其输入。

- (5) 滚动并选择标定。
- (6) 滚动并选择 **零点标定**。
- (7) 屏幕显示“浸泡零点”时，打开调节器旋钮，以供应零点气体气流。
- (8) 等待设备显示零点标定倒计时。
- (9) 零点标定完成后，屏幕将显示“通过”或“失败”。
若显示“通过”，则标定流程完成。
若显示“失败”，则表示标定流程未成功。
- (10) 移除标定帽。



标定操作完成后，始终应移除绿色的标定帽。

5.6 如何标定 XCell 传感器

(请参阅章节 5.7 了解如何标定氧气传感器。)

注意

如果启用了密码，用户需要提供密码方可继续标定。



要放弃操作，在
量程标定开始之前接触触摸屏或移动应用上的按钮即可。

若标定无法完成，用户可通过以下方法确认标定失败：在两个 EZ 触控按钮上各按压一只手指，保持 1 秒然后释放。设备将恢复至上次成功标定时的设置。

- (1) 将调节器安装至零点气瓶（若使用）和标定气瓶。
- (2) 将传感器保护装置连接至传感器底部。
- (3) 在传感器保护装置入口上放置一个绿色标定帽，确保标定帽与传感器保护装置底部齐平，且彻底覆盖传感器保护装置入口。
- (4) 将管道连接至从绿色标定帽中突出的塑料阀杆。
- (5) 将管道的另一端安装到零点气瓶调节器上。确保管道彻底覆盖气体出口。
- (6) 滚动并选择标定。



若已启用一个密码，将需要在此处将其输入。

- (7) 选择传感器 #1 或传感器 #2。
- (8) 屏幕显示“浸泡零点”时，打开调节器旋钮，以供应零点气体气流。
- (9) 等待设备显示零点标定倒计时。
- (10) 零点标定完成后，将管道从传感器保护装置入口移除。
- (11) 安装标定气体的管道，然后打开调节器
显示屏将显示“量程进度”。
量程标定完成后，屏幕上将显示“移除气体”。
若显示“通过”，则标定流程完成。
若显示“失败”，则表示标定流程未成功。
- (12) 移除标定帽。



标定操作完成后，始终应移除绿色的标定帽。

5.7 如何标定氧气 XCell 传感器

在维持着环境大气条件的区域，您无需使用氧气量程气瓶。遵循适用于 XCell 传感器的相同操作流程，具体请参阅章节 5.6。显示屏提示“输入量程气体”时，请等待系统倒计时，而不必应用气体。

如果传感器安装在低氧或富氧区域，则必须使用 20.8% 的氧气样本。

5.8 如何标定 XIR PLUS 传感器

XIR PLUS 传感器无需执行满量程标定。传感器的任何性能劣变都会由零点响应轻微漂移来体现。通常而言，恢复传感器的零点即可解决问题。

XIR PLUS 传感器随附有传感器保护装置。XIR PLUS 标定帽将安装在传感器保护装置上，并将其彻底覆盖。对齐标定帽，确保传感器保护装置的阀杆从标定帽中突出。然后通过阀杆将零点或标定气体管道连接至传感器保护装置。



完成零点或量程标定后，必须将标定帽从 XIR PLUS 传感器移除。

5.9 XCell 催化珠 LOC 过量程

催化珠传感器需要有氧气存在才能感应可燃气体。当发生超过 100 % LEL 的大规模可燃气体泄漏时，空气中的氧气可能被置换，从而传感器的气体响应可能与标定配置文件不再成正比。XCell 催化珠具有故障安全锁定机制，可防止在 % LEL 浓度仍高于 100 % LEL 时误报安全条件。当气体浓度超过 100 % LEL 时，传感器将进入 LOC 过量程状态。

要清除 LOC 过量程状态，用户需要确定并标定传感器。要确认 LOC 过量程，请在两个 EZ 触控按钮上各按压一只手指，保持 1 秒然后释放。这样即可对传感器进行重新标定，从而清除 LOC 条件。



小心！

在确认 LOC 过量程并重新标定传感器之前，应确保相应区域已无危险气体。

5.10 标定确认

ULTIMA X5000 气体监测器可记录上次成功标定的日期。该日期将显示在 OLED 显示屏的“状态”菜单下。

6 维护

警告！

未按照本手册说明的程序或由未经 MSA 授权的人员对设备进行维修或改装，都会导致产品无法正常运行。对产品执行本操作手册说明的任何维护操作时，只能使用 MSA 原装更换部件。组件替换可能严重影响设备性能、改变固有安全特性和防火 / 防爆特性或导致仪表认证无效。未遵守上述警告可能导致严重的人身伤害甚至死亡。

ULTIMA X5000 气体监测器会定期执行自我检查。发现问题时，设备将显示相应的错误消息。在设备中检测到严重错误时，4-20 mA 输出信号将切换为故障条件。

6.1 ULTIMA XIR PLUS 清洁流程

两个监测器窗口上的颗粒物、油膜、液体或者水滴残留会对系统性能产生不利影响。XIR PLUS 传感器保护装置设计用于防止固体或液体异物接触监测器的光学系统。另外，设备中还集成有加热元件，以防止发生冷凝。然而，在恶劣条件下，设备窗口上可能聚积某些污渍。因此您需要不定期检查并清理设备窗口。

设备的两个窗口都采用耐用材料制造，不易出现刮痕，但清理时仍应避免过度用力。在清理窗口上聚积的污垢时，干净棉签是最便利的工具。

- 使用干燥或者以蒸馏水润湿的棉签擦拭窗口并清理灰尘。
- 使用另一根干燥的干净棉签去除残留水分。
- 使用以异丙醇润湿的棉签去除严重的固体或液体沉积或者油膜。使用另一根以蒸馏水润湿的棉签清洁窗口；然后再使用一根棉签擦干窗口。
- 避免在清洁流程中使用过量水或异丙醇，并仔细检查窗口以确保整个表面都擦拭干净。
- 在清洁期间，设备将切换至“低信号”故障，且模拟输出将指示 2.0 mA。。

清洁 XIR PLUS 传感器：

- (1) 移除传感器保护装置。
- (2) 在光源窗口和反射镜之间放置一个不透明物体（纸或纸板等），彻底阻断光路两到三秒。
*ULTIMA X5000 模拟输出将在传感器部分受阻时指示故障条件。
显示屏将指示“低信号”。*



在“低信号”故障期间，传感器将不会对存在的气体做出响应。

- (3) 清洁工作完成且移除传感器窗口上的阻挡物体后，设备将恢复正常运行。如果使用水或异丙醇进行清洁，则应让设备运行 15 分钟，以确保其彻底干燥，然后再装回传感器保护装置，并继续监控可燃气体。
- (4) 装回传感器保护装置或流量帽。



完成清洁流程后，确保移除光路中的所有物体。建议在清洁后检查传感器对零点和标定气体的响应能力。

警告！

不得将异物置于传感器的分析区（除非是按照上述说明执行“ULTIMA XIR PLUS 清洁流程”）；否则设备发出的红外光束可能部分受阻，导致传感器产生错误读数。必须将传感器分析区的所有物体移除，方可确保其正常运行。

6.2 更换 XCell 传感器

唯一例行维护部件就是使用寿命有限的感应元件本身。采用 TruCal 技术的 ULTIMA X5000 传感器接近使用寿命终点时，将通过“状态”菜单发出指示。当传感器寿命与状态显示“一般”时，将在大约 2 个月后变得失效，您需要在此期间更换传感器。TruCal 传感器不再能够感应目标气体时，将会进入故障状态，其 LED 将闪烁黄色。最佳实践是在设备失效之前获取更换感应元件。

警告！

请小心处理传感器；电化学传感器密封有腐蚀性电解液。皮肤、眼睛或者衣物沾染任何泄漏的电解液都可能导致烧伤。若不慎以任何形式接触电解液，请立即使用大量清水冲洗接触部位。若接触眼睛，请使用清水冲洗 15 分钟并就医。

小心！

不得在感应头总成中安装泄漏传感器。泄漏传感器必须根据当地、州 / 省及联邦法律妥善弃置。

用户无需打开主外壳，只需从传感器主体总成拧下 XCell 传感器。

警告！

对于标注为适用于 I 类危险（分类）位置且安装在 I 类危险（分类）位置的 ULTIMA X5000 数字传感器，则仅可带电对其实施更改。要执行更改，请从完全拧紧位置将传感器拧松三整圈，等待 10 秒，然后再将传感器整个取下。未遵守上述警告可能点燃危险气体。对于标注为适用于 II 类或 III 类位置且安装在 II 类或 III 类危险位置的 ULTIMA X5000 数字传感器，在从仪器外壳取下传感器护盖之前，必须确保周围空气中没有灰尘、纤维和飞絮，并断开装置电源。未遵守上述警告可能点燃危险气体。

通过传感器内部标签上的 A-5K-SENS 代码识别所需的传感器总成，并获取相应的传感器总成。将更换 XCell 传感器拧至传感器主体总成上，确保 XCell 传感器与传感器主体总成底部齐平。



更换为具有相同气体和范围的传感器时，警报设置点、量程值、满刻度限值和警报指示不会发生变化。更换为具有不同气体和 / 或范围的传感器时，警报设置点、量程值、满刻度限值和警报指示将更改为新传感器的设置。

ULTIMA X5000 气体监测器在装运时已启用传感器交换延迟。这表示 4-20 mA 输出信号和故障继电器将抑制故障指示两分钟，在此期间不会显示“传感器不存在”。该设置可让操作员放心更换传感器模块，而不必担心出现故障指示。见 4.2.1 节内的交换延迟，以获取更多详情。



建议通过 MSA 工厂授权服务中心执行所有其他维护。

6.3 故障排除

下表列出了所有故障消息、优先级以及相应的解决措施。故障按字母顺序列出。较低优先级的消息仅在清除最高优先级的消息后才输出。

优先 ¹	显示消息	状态 LED (绿/黄/红)	描述	分辨率
35	“ACT 故障”	开/开/关	指示超出测量范围	更换传感器。
24	“催化珠关闭故障”	开/开/关	指示可燃气体传感器催化珠已关闭。	确认消息或者重启传感器电源。让传感器预热，然后重新标定传感器。如果此操作没有解决问题，应更换传感器。
23	“需要标定”	开/开/关	表明传感器需要标定。	标定连接至仪器的传感器。
25	“通道错误”	开/开/关	指示 mA 输出系统内出现错误。	重置传感器。验证传感器配置（是否与默认值存在差异）。然后重新标定传感器。如果此操作没有解决问题，应更换传感器。
7	“配置故障”	开/开/关	指示已检测到不当配置。	从“仪器”菜单中选择“重新设置主机”。验证客户设置。更换主 PCBA。
4	“EEPROM 故障”	开/开/关	指示 EEPROM 出现问题。	通常是因为该装置的两个传感器都被禁用，且未连接传感器。将一个传感器连接至装置。
29	“外部内存访问错误”	开/开/关	指示与 EEPROM 通信时出现问题。	从“仪器”菜单中选择“重新设置主机”。验证客户设置。更换主 PCBA
30	“外部内存校验和错误”	开/开/关	指示 EEPROM 内存无效。	从“仪器”菜单中选择“控制器数据重置”。验证自定义设置，并重新标定仪器。
3	“闪存校验和故障”	开/开/关	指示主 PCBA 程序有问题。	更换主 PCBA。
8	“一般系统错误”	开/开/关	指示其中一个内部电源超出范围。	调整输入电源电压，使其在传感器配置范围内。更换主 PCBA。
5	“内部电路故障”	开/开/关	显示主 PCBA 上存在硬件错误。	更换主 PCBA。
33	“灯故障”	开/开/关	显示传感器灯未正常工作。（仅 XIR PLUS 传感器）	更换传感器。
15	“寿命与状态故障”	开/开/关	指示传感器寿命终止。	重新标定传感器以延长使用寿命。若重新标定后问题仍存在，更换传感器。
36	“低信号故障”	开/开/关	表明传感器输出低。	清洁传感器的光学器件或者更换传感器。
1	“电源电压故障”	开/开/关	输入电源超出运行范围。可能过低或过高。	检查输入电源是否在适合传感器配置的范围。
17	“负漂移”	开/开/关	指示传感器读数偏小。	重新标定传感器。
26	“负极电源故障”	开/开/关	指示负极电源超出范围。	检查输入电源。如果电源在适用范围内，则更换传感器。
无	“过量程”	开/开/关	存在超出量程的气体读数。	验证检测区域中不存在目标气体，然后重新标定传感器。

优先 ¹	显示消息	状态 LED (绿/黄/红)	描述	分辨率
31	“参数超出范围”	开/开/关	指示装置内设置不当。	从“仪器”菜单中选择“控制器数据重置”。验证所有客户设置。然后重新标定传感器。
2	“RAM 校验和故障”	开/开/关	指示检测到坏的 RAM 内存位置。	更换主 PCBA。
34	“参考故障”	开/开/关	指示超出测量范围。	更换传感器。
6	“继电器故障”	开/开/关	指示检测到继电器问题。	更换继电器选择 PCBA。
22	“传感器配置重置”	开/开/关	指示传感器数据表已重置。	标定传感器。
12	“传感器元素错误”	无	指示传感器损坏。	更换传感器。
38	“传感器寿命终止故障”	开/开/关	指示传感器寿命终止。(TruCal 传感器除外)	重新标定传感器/更换传感器。
27	“传感器闪烁错误”	开/开/关	指示传感器程序出错。	更换传感器。
13	“传感器加热器故障”	开/开/关	指示传感器加热器未正常工作。	更换传感器。
25-40	“传感器内部故障”	开/开/关	指示检测到传感器内存在硬件问题。	更换传感器。
9	“传感器不存在”	开/开/关	指示不再能检测到传感器。	更换传感器。
28	“传感器 RAM 错误”	开/开/关	指示检测到坏的 RAM 内存位置。	更换传感器。
10	“传感器电源电压故障”	开/开/关	指示传感器输入电压超出范围。	检查输入电源电压，并检查传感器模块的接线是否受损。如果此操作没有解决问题，应更换传感器。
20	“量程标定错误”	开/开/关	指示传感器未通过量程标定操作。	<p>同时按下并按住两个 EZ 触摸按钮 5 秒钟，以确认故障。该装置将恢复至先前标定，以便在故障排除后继续检测气体。引起该故障的原因包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 在标定超时期间未应用量程气体 (2) 应用错误量程气体或传感器设置中的量程值没有正确设定。 (3) 传感器寿命终止。 <p>检查量程气体浓度和传感器的量程值设置，确保使用了正确的量程气体。验证后，重新执行标定流程。若故障仍存在，更换传感器。</p>
14	“TEDS CRC-16 错误”	开/开/关	指示传感器数据表无效。	重置传感器。验证传感器设置(是否与默认值存在差异)，然后重新标定传感器。

优先 ¹	显示消息	状态 LED (绿/黄/红)	描述	分辨率
40	“未知错误”	开/开/关	指示传感器返回了未知的错误条件。	更换传感器或更新主 PCBA 软件。
19	“零点标定故障”	开/开/关	指示传感器未通过零点标定操作。	<p>确认故障，返回之前的标定。该故障由以下因素引起：</p> <p>(1) 不良传感器</p> <p>(2) 应用量程气体时，传感器试图回到零点</p> <p>检查零点气瓶是否正确且未过期。如果未使用零点气体，则确保环境大气中不存在背景浓度的目标气体。验证后，重新执行标定流程。若故障仍存在，更换传感器。</p>
无	各传感器的下方显示区域显示满刻度值和“LOC”	开/开/关	指示检测到可燃气体传感器过量程条件。	确认传感器，等待预热，然后重新标定传感器。
11	参数错误（传感器）	开/开/关	指示装置内设置不当。	重置传感器数据表。验证所有客户设置。然后重新标定传感器。
无	仍然显示气体值。	两侧均闪烁绿色 LED	表明建议进行标定。（仅 TruCal 传感器）	标定连接至装置的传感器。

表 17 故障排除

¹ 较小的数字具有较高的优先级

7 订购信息

7.1 更换部件

更换部件，请参阅表 18。如需查看更换传感器的完整列表，请参阅 A-5K-SENS（暂未纳入本手册中）。要获取更换传感器，请向以下地址寄送订单或查询：

Mine Safety Appliances Company
1000 Cranberry Woods Drive
Cranberry Township, PA 16066

或者拨打免费电话 1-800-672-4678。

您还可将查询事项通过电子邮件发送至：customer.service@msasafety.com。



警告！

对产品执行本操作手册提供的任何维护操作时，只能使用 MSA 原装更换部件。否则可能对传感器和气体监测性能造成严重影响。如果超出这些维护说明修理或改装 ULTIMA X5000 气体监测器，或者通过并非授权的 MSA 服务人员的其他方修理或改装本设备，则可能导致产品无法实现设计功能，并导致依赖此产品保障安全的人员遭受严重伤害甚至致命危险。

类型	描述	部件号
PCBA 总成		请参阅 A-X5000-PCB
传感器主体		请参阅 A-5K-SENS
传感器，全部		请参阅 A-5K-SENS
传感器保护装置，XCell	XCELL 传感器的更换传感器保护装置	10184683
传感器保护装置，ULTIMA XIR PLUS	XIR PLUS 传感器的更换传感器保护装置	10184684
安装支架套件	安装支架，ULTIMA X5000，套件	10179361
标定套件	标定硬件（不含气瓶）	CALKIT1
接线盒	316 不锈钢，3/4 NPT， 北美认证	10179229
	316 不锈钢，3/4 NPT， 欧洲认证	10179509
	316 不锈钢，M25， 北美认证	10179510
标定帽	316 不锈钢，M25， 欧洲认证	10179511
	标定帽，XCell	标定帽，ULTIMA X5000/S5000，PCKGD
标定帽，XIR PLUS	标定帽，ULTIMA XIR PLUS，PCKGD	10181461

表 18 更换部件

7.2 附件

类型	描述	部件号
管道安装套件	矩形管道安装套件, ULTIMA X5000	10176947
	圆形管道安装套件, 小号, ULTIMA X5000	10179124
	圆形管道安装套件, 大号, ULTIMA X5000	10179321
柱杆安装套件, 通用	20-150 MM 柱杆安装, ULTIMA X5000/S5000	10176946
柱杆安装套件, 2" U 型螺栓	2" 柱杆安装套件, ULTIMA X5000	10179873
遮阳板	遮阳板, ULTIMA X5000/S5000	10180254
SM5000	采样模块, 直流泵型号	10043264
SM5000	采样模块, 吸气泵	10058101
SM5000	数字流量控制阀体	10041866
SM5000	XIR 流量控制阀体	10042600

表 19 配件

8 附件：规格

传感器选项	有毒	氧气	可燃气体催化	XIR PLUS 可燃气体	XIR PLUS 二氧化碳
运行范围	-40 ° C ~ +60 ° C	-40 ° C ~ +60 ° C	-40 ° C ~ +60 ° C	-40 ° C ~ +60 ° C	-40 ° C ~ +60 ° C
存储	-40 ° C ~ +60 ° C	-40 ° C ~ +60 ° C	-40 ° C ~ +60 ° C	-40 ° C ~ +60 ° C	-40 ° C ~ +60 ° C
零点漂移 ¹	<1% FS/年	0.2 % Vol/年	< 5 % LEL/年	< 5 % LEL/年	< 5 % LEL/年
量程漂移 ¹	<2% FS/年	≤ 0.2 % Vol/年	≤ 5 % LEL/年	< 10 % FS/年	< 10 % FS/年
可重复性 ¹	+/- 5 %	≤ +/- 0.3 % Vol	≤ +/- 1 % LEL	≤ +/- 1 % LEL	≤ +/- 1 % LEL
分辨率	1 ppm, CO 0.1 ppm, H ₂ S	0.1 % Vol	1 % LEL	1 % LEL	< 0.05 %
T90	H ₂ S: < 23 s CO: < 9 s	< 15 s	< 22 s	< 2 s	< 2 s
湿度	10-95 % RH	10-95 % RH	0-95 % RH	15-95 % RH	15-95 % RH
传感器预期寿命	5 年	5 年	5 年	10 年	10 年
启用技术	XCell - 非-消耗型	XCell - 非-消耗型	XCell - GM 催化珠	XIR Plus	XIR Plus
TruCal	是	否	否	否	否
SafeSwap	是	是	是	否	否
远程安装距离	100 m	100 m	100 m	100 m	100 m
功率：单个传感器	2.8 W	2.8 W	5.5 W	6.7 W	6.7 W
功率：双重感应	3.6 W	3.6 W	10.6 W	11.6 W	11.6 W
外壳选项	不锈钢				
发射器重量	浅盖：6.5 lb 深盖：8.8 lb				
材料规格	AISI 316 不锈钢				

表 20 规格

¹ 室温下的典型响应

发射器尺寸

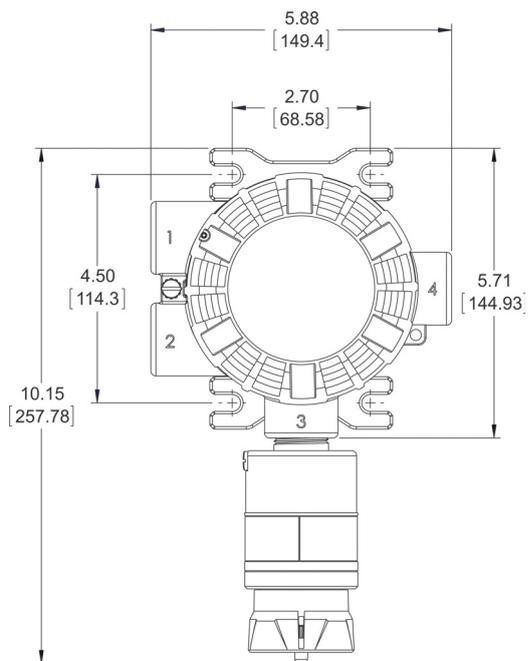


图 35 ULTIMA X5000 高 & 宽

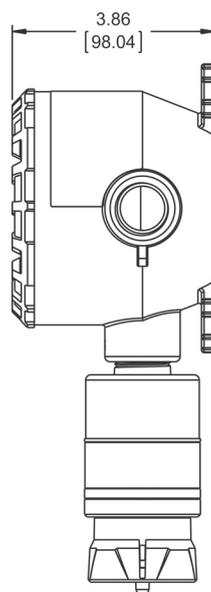


图 36 浅盖深度

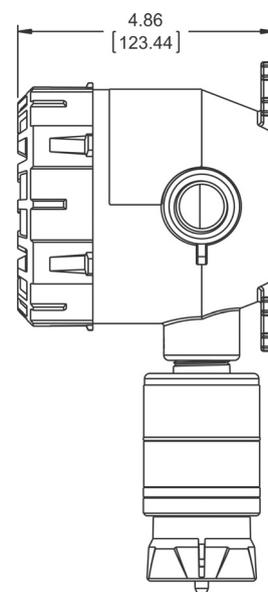


图 37 深盖深度

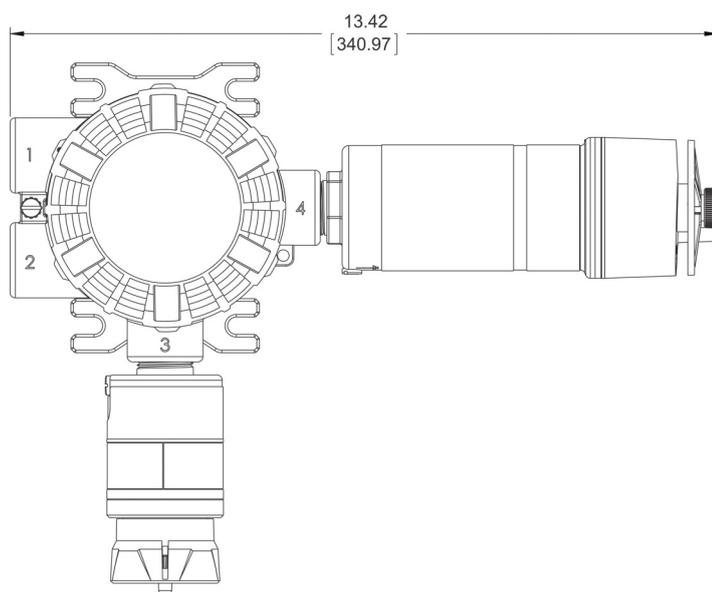


图 38 ULTIMA X5000 宽 (含 XIR PLUS 传感器)

CN

9 附件：其他气体的标定指南

ULTIMA XIR PLUS 传感器可针对多种可燃气体化合物标定。



此信息仅适用于可燃气体 XIR PLUS 传感器，不适用于 CO₂ 和乙炔传感器。



XIR PLUS 传感器仅适用于检测甲烷和丙烷。

为更改 XIR PLUS 标定，

- (1) 滚动并选择设置。
- (2) 选择传感器。
- (3) 滚动并选择气体表格。
- (4) 选择适用于目标化合物的气体表格。
- (5) 选择保存。
- (6) 滚动至“量程值”并选择（在保存气体表格后，该选项应已在适当菜单内）。
- (7) 根据表 21 提供的信息输入目标化合物的量程值。
- (8) 选择保存。
- (9) 前往主屏幕。

现在，您可以使用适用于表 21 中的目标化合物的目标气体来标定 XIR PLUS 传感器。

ATO 代码	化合物	% LEL 的 Vol %	表格	标定气体	量程值
AI	乙醛	4	8	0.1% 丙烷	29%
AJ	醋酸	4	3	0.6% 丙烷	12%
AK	丙酮	2.5	8	0.1% 丙烷	20%
AL	丙烯醛	2.8	8	0.1% 丙烷	59%
AM	丙烯酸	2.4	2	0.6% 丙烷	10%
AN	烯丙醇	2.5	1	2.5% 甲烷	85%
AO	烯丙胺	2.2	8	0.1% 丙烷	18%
AP	乙酸戊酯	1.1	1	2.5% 甲烷	80%
AQ	2-甲基-2-丁醇	1.3	6	0.6% 丙烷	41%
AR	Aromatic 100	0.9	1	2.5% 甲烷	75%
AS	苯	1.2	8	0.1% 丙烷	42%
AT	1,3-丁二烯	2	8	0.1% 丙烷	23%
AU	丁烷	1.9	4	0.6% 丙烷	29%
AV	丁醇	1.4	6	0.6% 丙烷	42%
AW	丁烯	1.6	6	0.6% 丙烷	57%
AX	醋酸丁酯	1.7	6	0.6% 丙烷	40%
AY	丙烯酸丁酯	1.5**	6	0.6% 丙烷	45%
AZ	甲基丙烯酸丁酯	2	6	0.6% 丙烷	33%
BA	叔丁基过氧化物	18	3	0.6% 丙烷	10%
BB	丁醛	1.4	6	0.6% 丙烷	65%
BC	异丙苯	0.9	1	2.5% 甲烷	43%
BD	环己烷	1.3	1	2.5% 甲烷	50%
BE	环己酮	1.1	6	0.6% 丙烷	74%
BF	环戊烷	1.5	7	0.6% 丙烷	31%
BG	环戊酮	1.5**	1	2.5% 甲烷	60%
BH	1,2-二氯乙烷	6.2	8	0.1% 丙烷	14%
BI	双环戊二烯 (DCPD)	0.8	6	0.6% 丙烷	55%
BJ	二乙胺	1.8	2	0.6% 丙烷	32%
BK	乙醚	1.9	2	0.6% 丙烷	38%
BL	乙醚	6.2	8	0.1% 丙烷	20%
BM	1,1-二氟乙烷 (R-152a)	3.7	2	0.6% 丙烷	52%
BN	二异丁烯	0.8	2	0.6% 丙烷	52%
BO	二异丙醚	1.4	6	0.6% 丙烷	34%
BP	二甲胺	2.8	2	0.6% 丙烷	37%
BQ	二甲基氨基丙胺 (DMAPA)	2.3	2	0.6% 丙烷	29%
BR	二甲醚	3.4	2	0.6% 丙烷	32%
BS	二甲基乙胺 (DMEA)	2.3	2	0.6% 丙烷	22%
BT	二甲基异丙胺 (DMIPA)	1.0**	6	0.6% 丙烷	47%
BU	1,4-二氧六环	0	4	0.6% 丙烷	42%
BV	1,3-二恶茂烷	2.1	2	0.6% 丙烷	35%
BW	表氯醇	3.8	6	0.6% 丙烷	46%

ATO 代码	化合物	% LEL 的 Vol %	表格	标定气体	量程值
BX	乙烷	3	3	0.6% 丙烷	25%
BY	乙醇	3.3	6	0.6% 丙烷	31%
BZ	乙酸乙酯	2	6	0.6% 丙烷	60%
CA	丙烯酸乙酯	1.4	8	0.1% 丙烷	15%
CB	乙苯	0.8	8	0.1% 丙烷	15%
CC	乙基氯	3.6	2	0.6% 丙烷	27%
CD	乙烯	2.7	8	0.1% 丙烷	28%
CE	乙二醇单蓖麻醇酸酯	1.8	6	0.6% 丙烷	60%
CF	环氧乙烷	3	6	0.6% 丙烷	52%
CG	汽油 (己烷)	1.4	6	0.6% 丙烷	41%
CH	庚烷	1.1	2	0.6% 丙烷	35%
CI	六甲基二硅氧烷 (HMDS)	0.5**	8	0.1% 丙烷	22%
CJ	己烷	1.1	6	0.6% 丙烷	41%
CK	异丁烷	1.8	2	0.6% 丙烷	30%
GL	异丁醇	1.7	6	0.6% 丙烷	41%
CM	异丁酸异丁酯 (IBIB)	1	1	2.5% 甲烷	25%
CN	异丁烯	1.8	6	0.6% 丙烷	62%
CO	异辛烷	1.1	4	0.6% 丙烷	28%
CP	异丙醇	2	6	0.6% 丙烷	47%
CQ	醋酸异丙酯	1.8	6	0.6% 丙烷	57%
CR	异丙胺	2	6	0.6% 丙烷	41%
CS	JP-5	0.6	6	0.6% 丙烷	41%
CT	甲醇	6	3	0.6% 丙烷	23%
CU	甲氧基丙胺	2.3	6	0.6% 丙烷	55%
C	乙酸甲酯	3.1	5	0.6% 丙烷	46%
CW	丙烯酸甲酯	2.8	6	0.6% 丙烷	68%
CX	甲基丙烯酸	1.6	2	0.6% 丙烷	55%
CY	甲基戊基酮 (MAK)	1.1	6	0.6% 丙烷	51%
CZ	乙二醇一甲醚	1.8	6	0.6% 丙烷	60%
DA	乙基氯	8.1	6	0.6% 丙烷	48%
DB	三氯乙烷 (1, 1, 1-三氯甲烷)	0.1	6	0.6% 丙烷	85%
DC	甲基环己烷	1.2	1	2.5% 甲烷	33%
DD	二氯甲烷	13	1	2.5% 甲烷	68%
DE	二氟甲烷 (R-32)	12.7	6	0.6% 丙烷	13%
DF	甲基乙基酮 (MEK)	1.4	1	2.5% 甲烷	72%
DG	甲酸甲酯	4.5	4	0.6% 丙烷	29%
DH	甲基异丁基甲醇 (MIBC)	1	2	0.6% 丙烷	25%
DI	甲基异丁酮 (MIBK)	1.2	6	0.6% 丙烷	54%
DJ	甲基丙烯酸甲酯	1.7	6	0.6% 丙烷	57%
DK	甲基丙基甲酮 (MPK)	1.5	6	0.6% 丙烷	54%
DL	甲基叔丁基醚 (MTBE)	1.6	2	0.6% 丙烷	29%

ATO 代码	化合物	% LEL 的 Vol %	表格	标定气体	量程值
DM	吗啉	1.4	6	0.6% 丙烷	59%
DN	萘并吡咯, VM&P	1.2**	6	0.6% 丙烷	41%
DO	硝基甲烷	7.3	8	0.1% 丙烷	45%
DP	戊烷	1.5	5	0.6% 丙烷	33%
DQ	正丙醇	2.2	2	0.6% 丙烷	36%
DR	正丙醛 (丙醛)	2.6	6	0.6% 丙烷	69%
DS	乙酸丙酯	1.7	6	0.6% 丙烷	41%
DT	丙基溴	3.8	2	0.6% 丙烷	23%
DU	丙烯亚胺	1.32**	6	0.6% 丙烷	72%
DV	丙二醇甲基醚 (PGME)	1.8	6	0.6% 丙烷	47%
DW	丙二醇甲醚醋酸酯 (PGMA)	1.5	6	0.6% 丙烷	67%
DX	环氧丙烷	2.3	2	0.6% 丙烷	38%
DY	吡啶	1.8	8	0.1% 丙烷	20%
DZ	斯多德尔溶剂	0.9	2	0.6% 丙烷	32%
EA	苯乙烯	0.9	8	0.1% 丙烷	45%
EB	四氢呋喃 (THF)	2	2	0.6% 丙烷	40%
EC	四氢吡喃 (THP)	1.**	6	0.6% 丙烷	40%
ED	叔丁醇	2.4	2	0.6% 丙烷	27%
EE	甲苯	1.1	8	0.1% 丙烷	18%
EF	1,1,1-三氯乙烷	7.5	8	0.1% 丙烷	20%
EG	三乙胺	1.2	6	0.6% 丙烷	36%
EH	三甲胺	2	2	0.6% 丙烷	38%
EI	松节油	0	8	0.1% 丙烷	20%
EJ	醋酸乙烯酯	2.6	8	0.1% 丙烷	63%
EK	乙烯基三甲氧基硅烷	0	2	0.6% 丙烷	35%
EL	二甲苯 (邻二甲苯)	0.9	1	2.5% 甲烷	59%

表 21 其他气体的 XIR PLUS 标定指南

10 附件：常规认证信息

请参阅手册附录（部件号 10182779）了解认证信息。

11 附件：HART 特定信息

ULTIMA X5000 气体监测器可选配 HART（高速可寻址远程传感器）输出通信协议。选配此功能时，ULTIMA X5000 符合 HART 协议版本 7 的相关要求。

产品 CD 中的 X5000 HART 技术规格定义了所有可用的状态字节。请参阅该文档，了解完整的 HART 命令和状态定义。使用 HART 数字接口查询设备可获得其他故障排除信息。

制造商名称	Mine Safety Appliances, Inc (MSA)	型号名	ULTIMA X5000
HART ID 代码	227 (0xE3)	设备类型代码	46 (0x2E)
HART 协议版本	7	设备版本	1
设备型号数量	2		
支持的物理层	FSK		

表 22 设备标识

For local MSA contacts, please visit us at [MSAafety.com](https://www.MSAafety.com)

*Because every life has a **purpose...***