

使用说明书

—

FDM 可燃气体探测器



CONTENTS

目录

产品概述	02
产品外观	02
产品特点	02
检测原理	03
主要技术参数	03
安装与布线	04
安装前准备	04
安装位置选择	04
安装方式	05
安装注意事项	05
电源	06
布线	06
暖机与运行	07
遥控器介绍	07
通电暖机	07
菜单操作	08
设备清单	11
保养与维护	11
清洁传感器	11
清理传感器	11
排查故障	11
排查故障提示	12
贮存及运输	12
售后服务	12

WARNINGS 警告

- ❶ 本产品必须由经过培训的相关人员操作使用！用户初次使用发生故障无法排除时可寄回厂家维修或更换！强行打开造成传感器的永久损坏厂家不负责维修和更换！
- ❷ 严禁在危险场所打开本产品！
- ❸ 严禁改变本产品电路和有关的元器件的型号、规格和参数！
- ❹ 涉及安全性能的关键部件必须使用本公司配件，严禁代用！
- ❺ 请勿油漆传感器组件或探测器。
- ❻ 建议进行定期校准，3-6个月进行校准一次。
- ❼ 禁止在高浓度挥发性燃料或化学品环境中或靠近挥发性燃料或化学品环境的环境中使用该仪器。

1/PRODUCT OVERVIEW 产品概述

FDM 系列可燃气体探测器是一款高性能的产品，内置 MCU,OLED 显示，遥控操作，高品质催化燃烧式传感器，结合先进的数字处理技术，可对室内外环境中的可燃气体进行连续的全面监控，并将监测信号输出给气体报警控制器或其它信号采集设备。该探测器也可方便的接入其他二次仪表和控制系统中，外壳采用铸铝合金，表面烤漆，防水，防尘，耐腐蚀，能够满足各种环境的要求。广泛应用于石油、化工、冶金、炼化、燃气输配、生化医药等领域。（本产品执行国标 GB15322.1-2019 工业及商业用途点型可燃气体探测器）

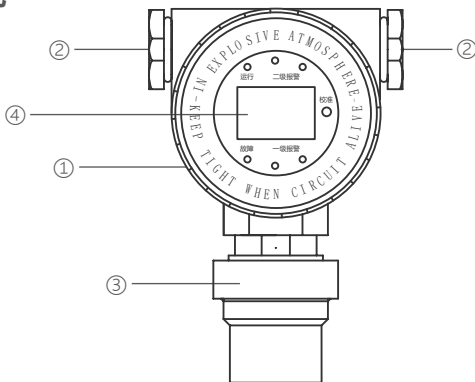
2/APPEARANCE 产品外观

1- 防爆外壳

2- 电缆线进线口

3- 传感器及气室

4- 探测器显示窗口



3/FEATURES 产品特点

- ① 多种信号输出：具有标准电流 4~20mA，低限报警继电器输出和标准 RS485 接口
- ② OLED 显示、遥控操作，高分贝声光报警器（可选），报警点量程可调
- ③ 自动识别传感器并实时检测气室工作状态
- ④ 全量程范围的温度数字补偿，保证测量的准确性
- ⑤ 兼容各种远程控制设备：PLC、DCS、控制报警器、二次仪表等
- ⑥ 监测值达到一级报警设置值时，一级报警灯点亮；监测值达到二级报警设置值时，二级报警灯点亮
- ⑦ 正常监测状态下，运行指示灯（绿色）常亮，传感器损坏时故障指示灯（黄色）点亮

4/ PRINCIPLE 检测原理

催化燃烧检测原理。其原理是一个惠斯通电桥的结构。在它的测量桥上涂有催化物质，它在整个的测量过程中是不被消耗的。即使在空气中气体和蒸气浓度远远低于 LEL 时，它们也会在这个桥上发生催化燃烧反应，测量时，要在参比和测量电桥上施加电压使之加热从而发生催化反应，这个温度大约是 500°C 或者更高。正常情况下，电桥是平衡的， $V_1=V_2$ ，输出为零。如果有可燃气体存在，它的氧化过程会使测量桥被加热，温度增加，而此时参比桥温度不变。电路会测出它们之间的电阻变化， $V_2>V_1$ ，输出的电压同待测气体的浓度成正比。

5/ SPECIFICATION 主要技术参数

检测气体	甲烷
检测范围	3- 100% LEL
分辨率	1% LEL
一级报警值	25% LEL (出厂默认值，可以设置)
二级报警值	50% LEL (出厂默认值，可以设置)
检测原理	催化燃烧
检测方式	在线监测、扩散式
T_{90} 响应时间	<15 秒
信号输出	同时输出 4- 20mA 和 RS485 信号 三线制 4- 20mA 输出连接电缆：3 芯屏蔽电缆线 四线制 RS485 输出连接电缆：4 芯屏蔽电缆线
壳体材料	铸铝
精度	±5% F.S.
工作温度	(-10~ +55)°C
工作湿度	(15~95)% RH 非冷凝
传感器预期寿命	3 年
工作电压	额定工作电压 24VDC (18~28VDC)
工作电流	静态 40mA@24VDC； 最大 100mA@24VDC
继电器输出	无源开关量输出或有源输出 (有源输出时触点容量 24VDC@1A)
整机重量	2.85kg

ORDER LIST 订货列表

订货号	检测气体	传感器寿命	检测范围	分辨率	T ₉₀ 响应时间
THY-FDM-043	可燃气	>2 年	3-100%LEL	1%LEL	<15s

6/ INSTALLATION AND WIRING 安装与布线

① 安装前准备

探测器用防震箱包装，防止设备受到物理损害。箱内物品及配件应小心取出并与清单进行核对，所需工具（如右图）：

序号	工具名称	用途
1	平头螺丝刀（用户自备）	接线
2	扳手（用户自备）	仪器安装
3	遥控器	用于仪器零点校准

② 安装位置选择

选择安装气体探测器的位置时，安装地点应尽可能靠近泄露源，确保探测器反应灵敏并及时报警。仪器安装位置应不含可能影响传感器性能的污染物。但要遵守一个原则：探测器的传感器面应垂直地面。同时要遵循以下原则选择安装位置：

• 气流

探测器安装位置需选择下风口或气体聚集区，如提供风扇、有自然风或其他气流源，气体可能会上升或在设施特定区域聚集。应对本地气流进行评估，对不同季节风向等室外环境因素予以考虑。

• 气体密度

由于甲烷气体比空气轻，建议将探测器置于潜在气体泄漏点上方 30 厘米处。

• 气体来源

至少应将一台探测器置于可能发生泄露的各点邻近。

• 避免安装环境

若探测器用于气候恶劣的室外环境，在选择某地点时不能有强风对着进气口，若有喷淋作业时不能直接对着进气口且进气口不被阻挡。

在测量管道或密封箱体中的气体浓度时，必须保证气体流速均匀，流量在 1 升 / 分钟以下，压力为常压，压力保持恒定，以避免产生压力和冲击力。

环境条件如粉尘、高湿度、振动、化学品和热或冷以及高浓度气体都有可能使传感器性能变差并缩短传感器使用寿命。

3 安装方式

利用安装支架将探测器安装到墙壁或支架上。若电缆管足够坚硬，可以支撑探测器重量，可不使用这些固定件。

探测器壁挂式安装示意图（如图 1 所示）

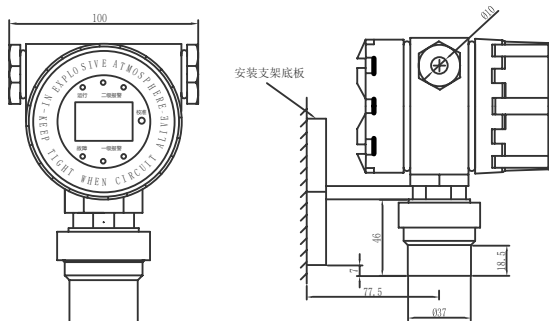


图 1

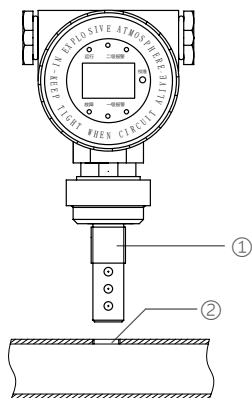


图 2

管道插入式安装示意图（如图 2 所示）

- 1- 不锈钢气室（带螺纹）
- 2- 管道测量孔

4 安装注意事项

- 安装前需确认探测器工作电压、现场供电电压及探测器接线端子所对应导线的定义。
- 电缆避免靠近无线电发射机、焊接、开关电源、转换器、电池充电器、点火系统、发电机以及其它高频、大功率的设备，避免干扰探测器。
- 安装时应遵守探测器壳体上“严禁通电时开盖”的警示原则。
- 电缆穿过电气接口时，螺栓、密封圈、金属垫片应按原次序依次穿入并使用，不可弃用任一部件。
- 电缆接入探测器完成后应使用工具锁紧两侧电气接口处螺栓，使接口内密封圈发生作用，避免外部气体、粉尘进入到探测器腔体内。
- 安装完毕后，上电前，需再次确认电源线极性、是否有短接、错接等情况，避免损坏探测器。

5 电源

确保电源满足您系统所有部件（即报警器、继电器等）的最低要求。我公司建议对电源进行调节。将所有信号线在未接入探测器前先进行通电，并逐一测量每个信号线的供电电源是否在探测器允许范围内（18-24VDC）。

应遵守极性要求。如果 +24V 与 0V 电线颠倒，则探测器不会工作。在所有信号线保证正常、探测器安装到位之前，勿对探测器输送电源。

注 1

（如果使用屏蔽电缆）为避免出现射频干扰（RFI），屏蔽（包括聚酯薄膜）必须接地。仅将屏蔽裸线接到地上，并不能使屏蔽接地。使屏蔽尽可能短，并将屏蔽连接至外接地螺钉。将所有未使用的电线连接至地线。

注 2

固定式气体探测器需要外部供电，供电电压 DC 18-24V，最大电压不能超过 28V，供电电压在 24V 与 28V 之间时零点可能会有所漂移，可对其进行零点校准，当供电恢复 24V 后零点也有可能漂移，也需对其进行零点校准。谨防仪器长期低于 12V 工作，当仪器供电长期处于低电压工作，将会对探测器电路板上器件有所损坏导致不能正常工作。

6 布线

探测器具有两种输出信号：4-20mA 或 RS485，用户需根据输出信号方式不同而进行不同接线方式。气体探测器固定后，将壳体上盖螺钉卸下，把屏蔽传输电缆从探测器进线口插入。要求使用屏蔽软芯电缆（4-20mA 输出时采用 3 芯，RS485 输出时采用 4 芯，其中 3 芯屏蔽电缆线为 RVVP 3 x 1.0mm²，4 芯屏蔽电缆线为 RVVP 4 x 1.0mm²），将电缆线接于图示位置，其他导线按标记接入接线端子。检查连线牢固后，固定电缆及壳体上盖。

CON1: 用于电路板连接，生产时已连接好；

CON2: 用于连接传感器，生产时已连接好。

J1: 电源、RS485、三线制 4-20mA 连接口。

具体定义如下

A: 接 485 总线正；

B: 接 485 总线负；

24V: 接电源正；

GND: 接电源负；

I0: 接 4-20mA 线。

J2: 一级报警连接口。

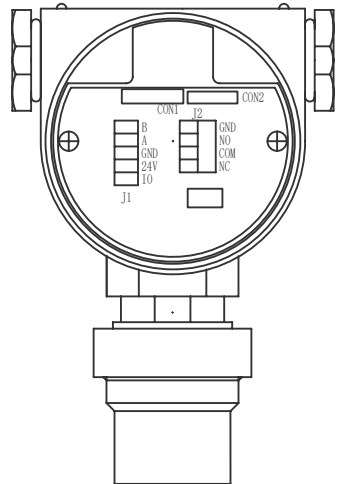
具体定义如下

NO: 一级报警继电器常开接点；

COM: 公共端；

NC: 一级报警继电器常闭接点；

GND: 用于控制声光报警器，对客户无用。



7 / WARM UP 暖机与运行

仪器第一次通电时，需要连续通电来进行暖机，通常来说第一次通电暖机需要 10-120 分钟，此过程即探测器的暖机过程。气体检测模块断电时间超过 7 天以上，建议在使用之前连续通电 24 小时暖机，间隙性断电，建议在使用前运行 4-5 小时，这种操作可以让仪器的零点更稳定。

为了不在现场开盖调试，现场显示型气体探测器所有调试都采用红外遥控器操作进行。

① 遥控器介绍

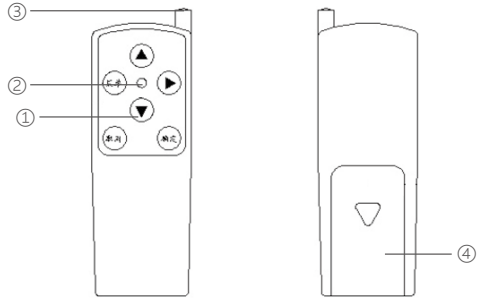
1- 操作按键

[包括菜单（左移）、增加、减小、右移、取消、确认]

2- 操作指示灯

3- 信号发射器

4- 电池舱



遥控器的操作方法在后面各项调试步骤中有表述。

在遥控器顶端左侧为红外发射管，调试使用时要将发射管朝向显示探测器，同时要注意发射 - 接收之间不能有不透光障碍物，否则会导致调试不畅甚至失败。

遥控器采用的是 2 节 5 号电池，当遥控失聪时可能因为电池电压过低导致，当电池电压低时需要更换电池！

② 通电暖机



图 3



图 4

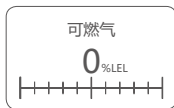


图 5

- 通电后显示屏显示内容：图 3
(显示系统等待稳定倒计时)

- 暖机三种情况：

从 10 开始直至 0 结束，单位为分钟，经稳定 10 分钟后进入系统待机界面：图 5

- 在暖机中检测数值稳定且接近零点值时自动退出暖机，进入提示界面：图 4

在暖机中按遥控器的取消或确定键进入系统待机界面：图 5

3 菜单操作

• 产品校准

在以下情况下执行校准步骤：

Q: 可燃气体探测器在库房存放时间超过 3 个月，导致仪器零点产生微小飘移；

A: 在安装仪器，上电暖机结束后需要对气体探测器进行零点校准和灵敏度校准。

Q: 可燃气体探测器安装后长期断电，断电时间超过 1 个月，导致仪器零点产生微小飘移；

A: 在探测器再次上电，暖机结束后要对气体探测器进行零点校准。

Q: 在探测器连续使用 3-6 个月，导致仪器正常衰减和零点飘移；

A: 需要对探测器进行零点校准和灵敏度校准。

注：在出厂 1 个月内的仪器无需对仪器进行灵敏度校准。

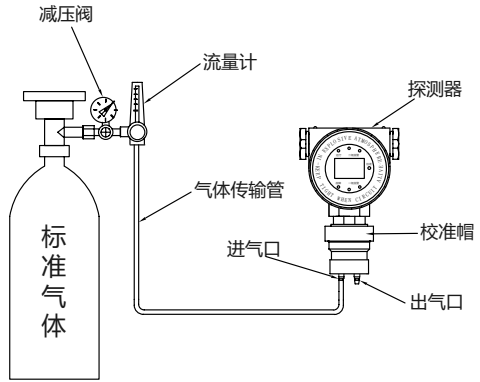
校准气体探测器前请遵守以下指引：

|| 校准精度取决于校准气体的精度。我们建议使用优质的校准气体。具有资质可追溯精度的气体有助于提高校准的有效性。请勿使用已超过有效期的气瓶。

|| 定期校准探测器。（建议根据使用及可燃气体传感器的暴露情况，每 3-6 个月进行一次校准）。如果环境气体显示值在启动时产生变化，则应校准探测器。

|| 最好在更改报警设置点前，对传感器进行校准。

|| 校准零点时，只能在没有目标气体的纯净空气中进行。



• 零点校准

气体探测器在使用一段时间后，会因环境变化或信号衰减导致零点漂移现象，此时需对探测器进行零点校准。

Step1 将气体探测器的气室套上专用校准帽，并将零气的出气管路连接到校准帽的进气口上，一切就绪即可进入下一步操作；（注：当在纯净空气中采用扩散式校准零点时，无须在气室上套校准帽，只需让气室的进气口充分和纯净环境中的空气接触即可，无须执行以下第二步。）

Step2 以 200ml/min 的流量对探测器通入氮气；

Step3 在待机界面图 5 中等待示值稳定或 3 分钟后按下菜单键，仪器显示主菜单界面：图 6；

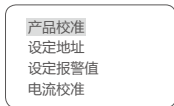


图 6



图 7



图 8

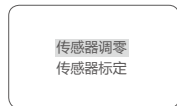


图 9

Step4 主菜单界面光标停留在 '产品校准' 选项上，按确定键进入图 7：提示输入密码如图 8，密码为 **8032 或本机地址**，**8032** 密码不可更改，请保留好说明书以备日后使用。按取消键退回图 6，密码正确按确定键进入图 9；密码错误按确定键进入图 10；在图 10 中按取消或确定键回到图 7；



图 10



图 11



图 12



图 13



图 14



图 15

Step5 选择校准类型：在图 9 中光标停留在 [传感器调零] 上，按确定键进入：图 11；

Step6 在图 11 中按取消键放弃调零操作回到图 9，按确定键进入图 12；

Step7 判断通零气情况：

A 在图 12 中按取消键放弃调零操作回到图 9；

B 在图 12 中倒计时 20 秒后，如不满足零气条件，则进入图 14，调零失败；如满足零气条件则进入图 15，完成调零；

C 在图 12 中按确定键进入图 13 要进行强制标零。在图 13 中按取消键退回图 9 放弃强制调零操作，按确定键进入图 15 完成强制调零。**注意：若在不满足零气条件下强制调零，会产生零点偏移。**

Step8 在图 15 中撤掉零气，摘下校准帽（若使用），等待约 3 秒钟或按确定键，则恢复至监测界面，如图 5。

• 量程校准

气体探测器在使用一段时间后，会因环境变化或信号衰减导致灵敏度降低等现象，此时需对探测器进行量程校准。

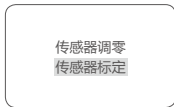


图 16

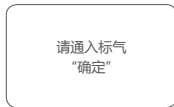


图 17



图 18

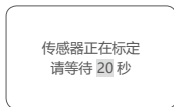


图 19

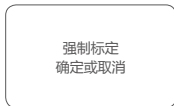


图 20



图 21



图 22

Step1 准备一瓶浓度为被校仪器量程 60%-80% 的标准气体；（最低要求满量程 30%-90% 的标准气体）

Step2 将气体探测器的气室套上专用校准帽，并将标准气的出气管路连接到校准帽的进气口上，一切就绪即可进入下一步操作；

Step3 以 500ml/min 的流量对探测器通入标准气体；

Step4 在待机界面图 5 中按下菜单键，仪器显示主菜单界面：图 6；

Step5 主菜单界面光标停留在 [产品校准] 选项上，按确定键进入图 7：提示输入密码如图 8，密码为 **8032 或本机地址，8032** 密码不可更改，请保留好说明书以备日后使用。按取消键退回图 6，密码正确按确定键进入图 9；密码错误按确定键进入图 10；在图 10 中按取消或确定回到图 7；

Step6 选择校准类型：在图 9 中将光标移动到 [传感器标定] 上，如图 16；

Step7 通标气确认：在图 16 中确认标气已通入探测器，然后按确定键进入图 17，再按确认键进入到图 18；

Step8 设置标气浓度值：在图 18 中参照标气浓度输入对应数值，按取消键退回回到图 16，按确定键则进入图 19；

Step9 标定操作:

- A 在图 19 中按取消键放弃标定操作回到图 16;
- B 在图 19 中倒计时 20 秒后若所用标气不符合规定浓度范围 (30%-90%FS) , 进入图 21, 标定失败; 若所用标气符合规定浓度范围 (30%-90%FS) , 则标定自动完成, 见图 22;
- C 在图 19 中按确定键进入图 20 要进行强制标定。在图 20 中按取消键回图 16 放弃强制标定操作, 按确定键完成强制标定进入图 22。 **注意: 若在不符规定浓度范围内标定, 将导致仪器在某一量程失去线性。**

Step10 在图 22 中等待 3 秒或按确定键返回至监测界面, 如图 5, 标定成功, 撤掉标气, 摘下校准帽。

• 设定地址

初次使用探测器需要根据现场要求设置 485 地址 (采集 4-20mA 信号的现场不用设置 485 地址), 用红外设置器对探测器进行设置。

Step1 在待机界面图 5 中按菜单键, 探测器显示主菜单界面图 6;

Step2 在图 6 中移动光标到设定地址: 图 23;

Step3 在图 23 中按取消键回到图 5, 按确定键进入图 24;

Step4 在图 24 中按取消键回到图 23, 按确定键进入图 25;

Step5 在图 25 中按提示输入地址数值, 按取消键回到图 23, 地址未设置成功; 按确定键且数值正确则进入图 23, 地址设置成功; 按确定键若数值不符合要求则进入图 26, 地址未设置成功;

Step6 在图 26 中按确定或取消键回到图 25, 要求重新输入地址。

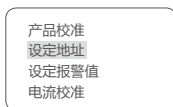


图 23



图 24



图 25



图 26

• 设定报警点

Step1 在待机界面图 5 中按菜单键, 探测器显示主菜单界面图 6;

Step2 在图 6 中移动光标到设定地址: 图 27;

Step3 在图 28 中按取消键回到图 27, 按确定键进入图 29;

Step4 在图 29 中按取消键回到图 28, 按确定键或 5 秒后进入图 30;

Step5 在图 30 中要求输入报警数值, 注意数值范围参照所测气体高低报警点数值, 按取消键回到图 28, 此次报警值未设置成功; 按确定键也进入图 28, 但是此次报警值设置成功。

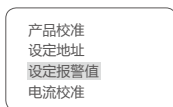


图 27

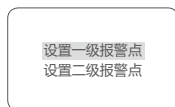


图 28

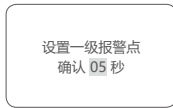


图 29



图 30

• 电流校准

维修调试用选项, 需在厂家技术人员指导下操作, 此处不作详细说明。

8/EQUIPMENT LIST 设备清单

序号	名称	单位	数量	备注
1	探测器	台	1	/
2	遥控器	个	1	选配
3	说明书	本	1	标配
4	安装支架	个	1	标配
5	校准帽 (可选件)	个	1	非标配

9/CARE AND MAINTENANCE 保养与维护

- ① 安装时不要碰撞线路板或探测器；
- ② 用户不可擅自更换维修探测器内部电器元件；
- ③ 定期对探测器清洁；
- ④ 严禁安装在热源和震动源之上；
- ⑤ 建议用户每 1-2 个月对探测器进行置零调整，每 3-6 个月对探测器进行灵敏度校准；
- ⑥ 禁止在多尘的区域存储该探测器；
- ⑦ 禁止使装置坠落、敲击或摇动装置，避免可能造成内部损坏；
- ⑧ 禁止使用刺激性化学品、清洗剂或浓洗剂清洁本探测器；
- ⑨ 每隔一段期间，以及在暴露于高浓度气体后，校准、测试并检查探测器；
- ⑩ 保留所有维护、校准和警报事件的操作日志；
- ⑪ 使用柔软的湿布清洁仪器表面。请勿使用溶剂、肥皂或上光剂，请勿将探测器浸入液体中。

清洁传感器

传感器装配有一个不锈钢熔接或哈斯特洛合金熔接的阻燃器滤片（根据气体不同进行选择）。仅可使用干刷进行清洁，注意不要阻塞滤片。如果滤片塞紧，则应更换传感器。

清理传感器

传感器对普通蒸气与气体具有高度阻抗。如果您将探测器拆下置于清洁环境内，并等待 10 到 30 分钟。传感器大多数可进行自清理。不要将传感器暴露于雾状无机溶剂（如雾状涂料）或有机溶剂。

排查故障

通过改进型诊断，探测器提供范围广泛的故障分析与故障建议。请参考故障报警条件与建议。排查故障涉及其他因素，并可作为指南。在做出任何可能存在问题的结论前，应对以下事项进行检查：

- 所有接线盒都完全固定于电路板上。
- 电源与信号连接完整、正确。

排查故障提示

问题	工具名称	用途
对气体无反应	传感器变脏或堵塞	清洁或更换传感器
	传感器与电路板连接线松动	检查接线
明显错误警报	瞬间喷气	查明环境真实情况
	未正确校准	重新校准
	雾状溶剂或高等级气体的干扰	移除干扰源
	射频干扰	检查地面与屏蔽正确
无 4-20mA 输出	输出接线没有连接好	重新接输出连接线
	供电电源有问题	检测供电电源的电压值
	供电电源线连接状况不好	重新连接电源线
在暖机结束后在无被测气体情况下输出值大于或小于 4mA	零点存在漂移	通氮气并测试输出是否为 4mA, 如果不是可以对零点进行校正
	温度的影响导致零点有偏差	
	现场环境中存在干扰气体	
输出值频繁跳动, 无法稳定	连接线的状况不好	检查连接线
	有高频干扰	将探测器移动至另一环境中
	有高压干扰	观察输出值是否稳定

10 / STORAGE AND TRANSPORTATION 贮存及运输

- ① 探测器应贮存于温度 -40℃ ~ 60℃, 通风干燥、无有害气体的室内, 且不能与化学药品、酸、碱等物质同存放。
- ② 运输方式不限, 但在运输过程中应避免剧烈振动与冲击, 避免雨雪直接淋袭。运输过程中包装箱不得倒置、倒放。

11 / AFTER-SALES SERVICE 售后服务

- ① 服务宗旨: 快速、准确、彻底。
- ② 服务目标: 用户满意
- ③ 服务原则: 产品保修十二个月, 在保修期内供方将免费维修和更换属质量原因造成的零部件损坏!

让灵敏嗅觉无处不在



宁波爱氟森科技有限公司

浙江·宁波市鄞州区金谷北路 228 号 中物·科技园 17 幢 4 层 邮编：315100

宁波：0574-88097236, 88096372

北京：010-51657416

邮箱：info@aqsystems.cn

网址：www.aqsystems.cn