微型空气质量监测系统

CY-AQM200

使用手册

版本 26.18

制造商：天津传仪技术有限公司

地　址：天津滨海高新区华苑产业区开华道 3 号

感谢您选择我们公司的产品，使用前请仔细阅读本使用手册。

适用对象

本手册为下列使用者编写

-安装

-操作

-维护

-维修

对使用者要求

所有使用者必须阅读并完全理解说明书中内容。

所需的基本知识

只有通过天津传仪技术有限公司培训，并取得设备使用方授权的技术人员才可操作设备。

只有具有工程技术背景，经验丰富，且通过培训并得到设备使用方授权的工程师才能有资格安装/维护/维修设备。

产品

天津传仪技术有限公司的产品不能由买方和/或（最终）用户复制、再创造或传输；不能通过任何形式和/或任何方法向第三方透露；在没有明确书面允许下，不能用于类似产品的再生产或复制。

在没有天津传仪技术有限公司明确的书面允许下，不允许对产品做任何修改，尤其是安全设备。

质保除外：正常的磨损或腐蚀、由于买方导致的错误使用、意外事故、超过额定容量使用、使用未经书面授权的替换件、不正当操作、移动、错误维护、不正确的安装或错误维修。

设计、技术文件、图纸

天津传仪技术有限公司提供的所有信息和数据由版权法保护。

上面提到的信息和数据将不能由买方和/或（最终）用户复制、再创造或传输；也不能通过任何形式和/或任何方法向第三方透露；在没有明确书面允许下，也不能用于类似产品的再生产或复制。

所有技术规范和说明如有变化，恕不另行通知。

软件

买方和/或（最终）用户取得使用软件的非独家权力，此软件为天津传仪技术有限公司知识产权，只适合产品使用。

知识产权声明

该说明书的版权以及提供的其它信息为天津传仪技术有限公司所有。

该说明书中信息只能按照原意图用于安装，培训以及服务。

未得天津传仪技术有限公司的书面许可，禁止将这些信息的全部或部分以任何形式进行再使用、再设计、传播或其他此处未提到的处理，无论是通过电子还是书面途径。

产权©或商标™标志不得去掉。

第三方商标以及/或产权材料为所有人财产。

目 录

第 1 章 产品概述 1
1.1 产品特点 1
1.2 应用场景 1
1.3 配置规格 2
1.4 型号含义 3
1.5 环保及耗能 3
1.6 安全 4
第 2 章 工作原理 5
2.1 系统结构 5
2.2 主要部件 6
2.3 辅助装置 7
第 3 章 技术特性 8
3.1 技术参数 8
3.2 尺寸及重量 9
第 4 章 安装调试 10
4.1 外形及安装尺寸 10
4.2 安装条件及技术要求 11
4.3 安装指导 14
4.4 试运行检查 19
第 5 章 产品操作使用 21
5.1 使用前的准备 21
5.2 操作安全 21
5.3 系统开机 22
5.4 操作逻辑 22
5.5 操作界面 24
第 6 章 故障分析与排除 34
第 7 章 设备维修维护 36
7.1 检修周期 36
7.2 设备养护详细 36
7.3 维护操作指导 38
7.4 正常维修程序 42
7.5 运输注意事项 44
7.6 长期停用时的维护 43
第 8 章 运输与贮存 44
8.1 贮存注意事项 44
第 9 章 开箱及检查 45
9.1 开箱注意事项 45
9.2 检查内容 45

第 1 章　产品概述

本章讲述产品的核心特点与适用条件,为帮助您确认选型和安全使用。

1.1 产品特点

CY-AQM200 系列微型空气质量监测系统是可在无人值守的情况下对区域空气质量进行实时在线监测的一体化小型监测设备。系统集成颗粒物浓度监测、气态污染物监测、气象参数监测、数据采集存储、无线通信、远程控制于一体。主要用于补充传统大型空气质量监测站的监测盲区，实现区域空气质量的精细化、网格化监测。以下为本产品的核心特点。

多因子一体化监测：单台设备可同时在线监测 $PM_{2.5}$、PM_{10}、SO_2、NO_2、O_3、CO、TVOC 共 7 项核心空气质量参数。支持扩展特征气体、噪声、风速、风向等最多个监测参数。

长期稳定运行：采用工业级设计与温湿度补偿算法，具备动态加热除湿、温湿度自动补偿等功能，可在-30℃~60℃极端环境下连续稳定工作。

数据存储与传输：本地存储支持 > 500 万条数据存储，可连续存储 > 8 年，支持 4G 全网通链路传输，支持 HJ212 环保协议，可对接各级环保平台、智慧城市平台、企业监管平台。

智能化与可拓展性：搭载 7 英寸触摸屏。支持远程配置、远程升级、远程诊断。可配备数据异常报警、传感器故障报警。

易维护性与高耐用性：采用标准化模块化设计，传感器、过滤器、气泵等部件可快速更换。整机采用防腐钣金外壳，防护等级≥IP53，适合城市户外、工业园区、施工场地、道路沿线等环境长期部署。

精准定位网格管理：内置定位系统，可选北斗/GPS，坐标自动上传，支持地图可视化展示，适配城市大气网格化精准监控体系。

1.2 应用场景

不同应用场景对监测指标、部署方式、数据应用有着截然不同的要求，需要从实际工况出发，选择适合的产品。

1．城市环境监测

适用于城市建成区、行政区、功能区全域布点，可实时监测城市各区域空气质量，为城市环境管理部门提供全面、连续的空气质量数据，助力其精准掌握城市空气质量状况，科学制定污染治理措施，提升城市环境精细化管理水平。

2．工业区环保监测

适用于化工、制造、医药等各类工业园区及企业厂界，可实时监测工业废气排放对周边空气质量的影响，及时预警工业废气超标排放情况，有效保护周边居民健康，同时为企业环保合规管理、园区

污染溯源管控提供数据支撑。

3．交通道路监测

适用于交通繁忙的城市主干道、快速路、高速路等道路沿线，可精准监测车辆尾气排放对周边空气质量的影响，为交通污染治理、限行政策制定、道路环境改善提供科学的数据依据，助力降低交通源污染对城市环境的影响。

4．公共场所监测

适用于学校、医院、办公楼、商业综合体、公园广场等人员密集公共场所，可实时监测空气质量对人员健康的影响，为相关管理机构提供数据支持，保障公共场所的环境空气质量，守护公众健康。

5．自然环境监测

适用于山区、湖泊、森林、自然保护区等自然环境区域，可长期监测自然环境本底空气质量，客观评估人类活动对自然生态环境的影响，为生态保护、环境科研、自然保护区管理提供长期、稳定的监测数据。

1.3 配置规格

产品功能表

类型	功能模块	微站
原理	颗粒物	激光散射法(工业级大功率激光器)
原理	标准四气	电化学
	TVOC	光离子(PID)
功能	扩展气体库数量	≥20 种
	传感器生命周期管理	支持按浓度、温度、湿度分项统计

通用配置表

类型	项目	规格	配置
采样	滤膜留样	47mm 标准滤膜	○
	进气方式	泵吸式	●
	流量控制	0.5~1.5L/Min,PWM 流量控制	●
	采样气泵	高性能无刷电机气泵	●
	采样头	加热除湿采样头	●
参数	颗粒物	PM2.5/PM10/TSP	●
	气体	NO2/SO2/CO/O3/TVOC	●
	气象	机械风力/机械风向/温/湿/压	●

		超声风力/超声风向/温/湿/压	○
	气体扩展	单台支持 10 种气体,气体库 20 种	●
数据功能	存储	1 分钟级,可存储 8 年	●
	通讯	4G 无线,支持 HJ212 协议	●
	北斗/GPS 定位	精度 < 10 米	●
	数据导出	U 盘导出，远程导出	●
结构与供电	防护等级	IP53 钣金防腐	●
	供电	电源监测模组	○
	镀锌钢管立杆	3 米、2 段式	●
扩展模块	噪声检测模块	环境噪声实时监测	○
	视频监控模块	现场图像采集、远程查看	○
	雨量/光强监测模块	扩展环境参数监测	○

***注释：** “●”标配“○”选配

1.4 型号含义

命名规则：**CY-AQM200** 型号由三段代码组成，从左至右依次代表品牌、功能和系列。

CY：品牌标识，代表天津传仪技术有限公司。

AQM：功能代号，表明本产品用于空气质量监测。

200：系列代号，代表 200 系列在线监测系统。

1.5 环保及耗能

本产品在提供空气质量监测服务的同时，也关注自身运行对环境和能源的消耗。本节说明设备的能耗水平、环保设计措施及废弃处置建议。

1．能耗水平

本设备采用低功耗工业级设计，单台设备正常运行功耗≤10W，配置加热除湿功能时最大加热功耗≤30W;

2．环保设计

设备在选材阶段即遵循绿色环保理念，外壳、支架、机箱等结构件均采用铝合金、不锈钢等可回收金属材料，无毒无害、耐腐蚀耐老化，可大幅延长设备使用寿命，减少资源消耗与废弃物产生。内部线缆、结构辅材均选用符合 RoHS 环保指令的材料，不含铅、汞、镉、六价铬等有毒有害重金属。

3．废弃处理建议

设备报废时，金属壳体、立杆、紧固件等可直接回收再利用，具备良好的可回收性与循环利用价值。电路板、传感器、线束等电子部件，应交由具备废弃电器电子产品处理资质的单位进行拆解、分

类、贵金属回收及无害化处置，避免资源浪费。滤膜、过滤器等耗材属于一般固体废物，可随生活垃圾合规清运，严禁随意丢弃、填埋或焚烧。

1.6 安全

本章所述安全条款为设备安全使用的基本要求，所有安装、操作、维护、维修人员必须严格遵守。



警告

除本手册明确授权的维护操作外，任何单位或个人不得擅自拆解设备内部模组或更改电路结构。擅自拆解将导致保修失效，并可能引发电气短路、紫外光泄漏等安全风险。涉及维修与深度保养操作，须由本公司技术服务人员或经公司授权的资质技术人员执行。

1．安装施工安全

施工时应规范佩戴安全防护用具，划定警示区域，严格按高空作业要求操作，防止坠落、触电及机械伤害。

2．设备使用安全

设备长期停用时应切断电源，进行清洁、防潮处理并密封存放

3．应急安全

发生漏电、冒烟、异味、起火等异常，应立即断电，撤离人员并联系厂家处理。传感器或气路发生泄漏、损坏时，应停止运行并通风，禁止明火。

第 2 章　工作原理

本章详述产品的工作原理，帮助您深入了解产品，为产品的应用和维护提供帮助。

2.1 系统结构

本系统为一体化微型空气质量在线监测设备，由气路采集与预处理、多因子监测感知、数据采集与控制、数据通讯与定位、供电与安全防护等部分构成，可在无人值守状态下实现空气采样、污染物监测、数据存储、远程上传、自动校准、安全防护等全流程自动化运行。

1．气路采集与预处理部分

采用泵吸式采样结构，由前置过滤器、微型真空泵、加热除湿采样头、后置过滤器组成。主要功能为将外界空气自动吸入系统，完成初级除尘、加热控湿、稳流输送与二次过滤，为传感器提供洁净、干燥、流量稳定的标准气样，抑制湿度干扰，保护传感器并保证测量精度。

2．多因子监测感知部分

由颗粒物浓度测量单元、电化学和光离子气体测量模组、气象参数测量单元（选配）、噪声检测单元（选配）组成。可实现 $PM_{2.5}$、PM_{10}、SO_2、NO_2、O_3、CO、TVOC 浓度实时监测，选配气象单元可测量温度、湿度、气压、风速、风向，选配噪声单元可监测环境噪声，将各类环境参数转换为标准电信号输出。

3．数据采集与控制部分

以 ARM 工业嵌入式处理器为核心，搭配数据存储单元与 7 英寸触摸屏。负责数据计算、温湿度补偿、多点校准与本地存储，可保存 > 500 万条数据，可连续存储 > 8 年；同时实现人机交互、参数配置、历史数据查询、数据导出、系统逻辑控制与现场维护。

4．数据通讯与定位部分

由北斗/GPS、4G 通信模组构成。通过 4G 无线网络按 HJ212 环保协议将监测数据上传至平台；支持远程配置、远程软件升级。

5．供电与安全防护部分

采用宽电压 100~220VAC 供电，频率 50/60Hz 供电结构，配备电源模块、空气开关、接地系统与防水防腐外壳。

2.2 主要部件



图 2.1 机箱组成示意图

1．气路采集主要部件

a. **前置过滤器：**对进入系统的空气进行初级过滤，去除大颗粒粉尘、毛发、絮状物，防止气泵与传感器堵塞磨损。

b. **微型真空泵：**提供稳定负压吸力，实现泵吸式连续采样，保证采样流量稳定在 0.5~1.5L/Min。

c. **后置过滤器：**对气路进行二次过滤，防止气体回流污染传感器，延长传感器使用寿命。

2．气体测量模组

实时在线监测 SO_2、NO_2、O_3、CO、TVOC 等气态污染物浓度，输出稳定标准浓度数据。SO_2、NO_2、O_3、CO 测量采用的电化学传感器是待测气体渗入电解液在电极表面发生氧化还原反应，产生与气体浓度成正比的微弱电流，通过检测电流换算出单一污染物浓度；TVOC 测量采用的 PID 光离子检测器是样气中电离能低于紫外灯光子能量的 VOC 分子被紫外光电离形成离子电流，依据电流大小得到挥发性有机物总浓度。

3．颗粒物浓度测量单元

采用光散射法实时在线监测 $PM_{2.5}$、PM_{10} 颗粒物浓度。光散射法颗粒物传感器是一款利用光散射原理测量空气中悬浮颗粒物浓度的一款传感器。抽气泵将样气送至气室，激光光源发射出来的光，穿过一个光束整形器，形成平行光束，随后在穿过含有颗粒物的样气时，会因为颗粒物的阻挡形成散射光，不同粒径的颗粒物所产生的散射光强度不同。散射光被收集器收集，并转换为电信号，电信号经放大、A/D 转换后，由微处理器进行采集、计算、数据处理，最终得出浓度结果数据。

4．气象参数传感器（选配）

实时采集风速、风向、大气压力、环境温度、相对湿度等气象参数，支持机械式与超声波两种配置。

5．数据采集和处理子系统

完成所有监测信号的采集、运算、存储与管理；可本地保存 > 500 万条数据，可连续存储 > 8 年；提供触摸屏操作界面，支持参数配置、数据查询、导出与现场维护。

6．数据通讯子系统

通过 4G 无线网络将监测数据上传至环保平台，支持 HJ212 通讯协议；实现数据远程传输、设备远程控制、软件远程更新；具备在线稳定、防掉线、故障自恢复功能。

2.3 辅助装置

1．滤膜留样装置（选配）

采用滤膜采样留样方法，通过 47mm 滤膜实现监测样品物理留存，用于数据追溯与实验室复核。

2．联动与报警装置（选配）

采用超标联动控制方法，监测浓度超标时启动声光报警与外部设备（喷淋、风机等）联动，实现现场预警与自动治理。

第 3 章　技术特性

本章详述产品的工作环境要求、完整技术参数及尺寸重量，为您的工程设计提供准确的规格依据。

3.1 技术参数

类别	项目	参数
气路	采样方式	泵吸式，真空隔膜泵，使用寿命>1.8 万小时
	采样流量	0.5~1.5L/Min
	加热除湿	动态加热除湿（选装加热除湿采样头），温湿度补偿算法
颗粒物	监测因子	PM1.0（选配）、PM2.5、PM10、TSP
	测量方法	激光散射法，工业级高功率激光器
	测量范围	0~10000μg/m^3
	PM2.5	在≤100μg/m^3范围内，精度±10μg/m^3 在 100~1000 μg/m^3范围内，精度±10%
	PM10	在≤100μg/m^3范围内，精度±15μg/m^3 在 100~1000μg/m^3范围内，精度±15%
	TSP	在≤100μg/m3 范围内，精度±20μg/m^3 在 100~1000μg/m^3范围内，精度±20%
气体	NO2	量程：0~500ppb　精度：±5%F.S.
	SO2	量程：0~500ppb　精度：±5%F.S.
	O3	量程：0~500ppb　精度：±5%F.S.
	CO	量程：0~20ppm　精度：±5%F.S.
	TVOC	量程：0~20ppm　精度：±5%F.S.
气象参数	风速	0~70m/s
	风向	0~360°
	温度	-30~60℃
	湿度	0~100%RH
	气压	330~1100hPa
系统	系统功耗	10W（主机功耗，无加热除湿时，加热时 30W）
	数据存储	存储数据≥500 万条，可连续存储＞8 年

表 3.1 完整技术规格表

3.2 尺寸及重量

设备的外形尺寸与重量直接关系到安装点位选择、运输搬运方式及立杆承重设计。

主机规格

项目	参数
外形尺寸（长×宽×高）	460mm×340mm×160mm
产品净重	约 6kg
防护等级	≥IP53
外形材质	钣金外壳，兼顾防腐

表 3.2 主机规格表

包装规格

项目	参数
包装箱尺寸（长×宽×高）	约 600×490×385mm
毛重（含立杆及附件）	约 28 kg
包装形式	纸箱+缓冲内衬（主机），缓冲包装（立杆）

表 3.4 包装规格表

第 4 章　安装调试

本章详述产品的安装尺寸、施工规范及调试流程，供您在设备安装与现场调试时逐项核对。

4.1 外形及安装尺寸

安装前需确认设备尺寸与预留空间匹配，并了解各部件布局以便于现场接线与维护。以下为主机及立杆的结构参数与外观说明。

主机采用钣金外壳，表面防腐处理，呈浅灰色。箱体正面平整，顶部设有一体化天线，两侧通过支架安装风向传感器与风速传感器，右侧面设有采样口及过滤器接口，底部预留电源进线孔与通信接口。打开箱门后可见 7 英寸触摸显示屏及内部接线端子。整机结构紧凑，各接口均有明确标识。



图 4.1 CY-AQM200

设备的外形尺寸与重量参数详见 3.2 节。本节补充安装施工所需的关键尺寸。

安装规格

项目	参数
安装方式	壁挂或立杆抱箍
立杆抱箍适配管径	φ76~200 mm（标配适配φ76 mm）

表 4.1 安装规格表

立杆基础

项目	参数
立杆高度	3 米
立杆材质	镀锌钢管
基础尺寸（推荐）	500×500×500 mm
膨胀螺栓	M16×120

表 4.2 立杆基础表

4.2 安装条件及技术要求

安装前需确认现场条件满足设备运行要求，并严格按照以下规范执行施工。

1．选址要求

安装点位的选择直接关系到监测数据的代表性与设备长期运行的稳定性。请根据设备型号及监测目的，参照以下要求进行选址。

a. 在监测点周围，不能有高大建筑物、树木或其他障碍物阻碍环境空气流通。从监测点采样口到附近最高障碍物之间的水平距离，至少是该障碍物高出采样口垂直距离的两倍以上。

b. 监测点应地处相对安全和防火措施有保障的地方。

c. 监测点附近应无强电磁干扰，周围有稳定可靠的电力供应，通信线路方便安装和检修。

d. 监测点周围应有合适的车辆通道以满足设备运输和安装维护需要。

e. 监测点的位置一经确定后应能长期使用，不宜轻易变动，以保证监测资料的连续性和可比性。

f. 不同功能监测点的具体位置要求，应根据监测目的，按照相关技术规范确定。

2．仪器采样口位置要求

a. 采样口离地面的高度应在 3~15 米范围内，在采样口周围 270°捕集空间范围内，环境空气流动应不受任何影响。

b. 针对道路交通的污染监控点，其采样口离地面的高度应在 2~5 米范围内。

c. 在保证监测点具有空间代表性的前提下，若所选点位周围半径 300~500 米范围内建筑物平均高度在 20m 以上，无法满足（1）和（2）的高度要求时，其采样口高度可以在 15~25 米范围内选取。

d. 采样口离建筑物墙壁、屋顶等支撑物表面的距离应大于 1 米，若支撑物表面有实体围栏，采样口应高于实体围栏至少 0.5 米以上。

e. 当设置多个采样口时，为防止其他采样口干扰颗粒物样品的采集，颗粒物采样口与其他采样口之间的水平距离应大于 1 米。

3．供电与接地

设备支持 100-220VAC 宽电压输入，频率 50/60Hz，额定功率 10W（加热模式下最大 30W）；防雷接地电阻≤10Ω，接地电缆应采用大于 4mm²的独芯护套电缆，且不能和避雷接地线共用。

4．立杆（可选）安装方法

设备标配 3 米镀锌钢管立杆，2 段式设计。基础施工及安装要求如下。

a. **基础施工：**推荐混凝土基座尺寸不小于 500×500×500mm，地脚螺栓采用 M16 规格，埋深不小于 0.5m，基础表面平整度误差不大于±3mm/m。

b. **杆体安装：**上下立杆使用螺纹旋紧式进行连接；机箱使用 M10×60 螺钉固定于立杆，箱体安装位置不得遮挡立杆的出线孔。。

c. **仪器固定：**采用抱箍固定。安装角度误差小于±2°，水平偏差不大于 3mm/m，预留不小于 0.5m

的检修空间。

d. **杆体防护**：顶部设置防雨帽和避雷针，避雷针接地电阻应小于 10Ω。

为确保立杆安装牢固安全可靠，制定两种安装方案，根据现场情况可任选一种施工方案。

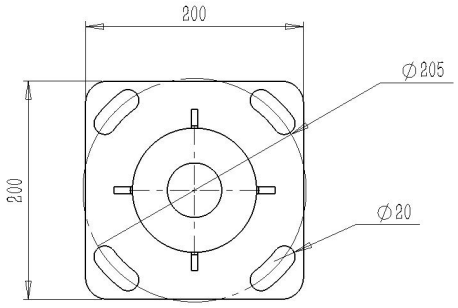


图 4.2 立杆基座示意图

方案一：地笼混凝土浇筑

① 混凝土采用 C20 商品混凝土。

② 浇筑方法：将混凝土卸在铁盘上，再用铁锹灌入模内，不应直接将混凝土打入模内。

③ 浇筑混凝土基础时，应分层浇筑、边下料边捣。

④ 浇筑混凝土时，应注意预埋件及预埋穿线管位置不得移位，钢筋变形。

⑤ 基础表面要抹平，应对混凝土基础加以覆盖养护，养护时间根据季节而定，混凝土牢固后方可安装，顺序装上平垫、弹垫、螺母拧紧。

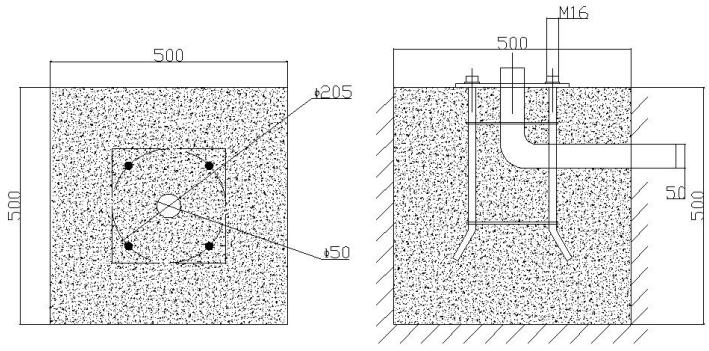


图 4.3 混凝土安装示意图

方案二：膨胀螺栓安装

① 混凝土采用 C20 商品混凝土，地基面积大于 0.5 米乘 0.5 米，厚度不小于 0.5 米。

② 膨胀螺栓规 M16*120mm（国标）。

③ 选择一个与膨胀螺丝胀紧管相同直径的合金钻头（φ20），孔的深度与螺栓的长度相同，然后把膨胀螺丝套件与母板连接后一起下到孔内。

④ 把 4 个螺母分别拧紧感觉膨胀螺栓比较紧而不松动后，再拧下螺母，把立杆底盘孔对准膨胀螺栓头，顺序装上平垫、弹垫、螺母拧紧。

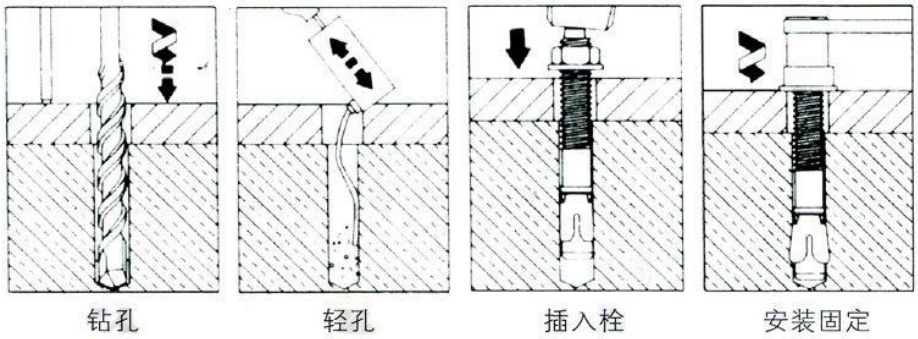


图 4.4 膨胀螺栓安装示意图

5．安装过程注意事项

a. 电源应有过流过压保护装置；重要监控点应配备备用电源，供电时间不低于 8 小时；应具备接地防雷装置，防雷接地电阻≤10Ω。

b. 支架内部预埋 PVC 管（如Φ20mm），用于引入电源线，与底基内预留出的子管相连。主杆出线孔到横臂之间预留一根穿线铁丝，箱体与主杆之间应看不到任何引线，并有防渗水措施。维修孔上下共两个，方便穿线及维护。

c. 现场施工人员需佩戴安全帽，并在半径 5m 圆周范围内设定施工区域，设置警示装置，禁止旁观者进入施工区域。夜间施工时，现场施工人员除佩戴安全帽外更应穿戴反光衣，施工区域杆长半径圆周范围内拉设反光警示条带。

6．线缆连接

所有线缆不得裸露敷设，根据现场环境选用 PVC 管、钢管或桥架走线。线缆沿墙安装时，直径 20mm 以下 PVC 管可用线卡固定，间距宜控制在 60cm 左右；直径 40mm 以上 PVC 管和所有钢管及桥架的固定均应使用膨胀螺丝，间距宜控制在 100cm 左右。

电源线不能与信号线同管敷设。信号线与电源线平行净距离不小于 1m，交叉净距离不小于 0.3m。电源线、信号线与避雷线的平行净距离不小于 1m，避免交叉。

所有进入设备或接线箱的线缆均应做回水弯处理，防止雨水顺线缆进入设备内部。PVC 管、钢管和桥架在室外的接口处应做防水密封。

信号线应采用屏蔽电缆，屏蔽层两端及中间均需做接地连接，屏蔽层应有良好绝缘，不可与机架、柜体发生摩擦、打火。

通过立杆进入箱体内部的线缆包括：电源线（一组）、接地线、信号线等，所有线缆从箱体底部的过线孔引入。

7．防雷接地

平台、机柜、仪表和设备金属外壳、管缆屏蔽层和套管的防雷接地，可利用厂内区域保护接地网，采用多点接地方式。厂区内无法提供接地线或提供的接地线达不到要求的，应在设备附近重新制作接地装置。

4.3 安装指导

1．采样头的安装

(1) 物料准备

序号	材料名称	数量
1	采样头	1

(2) 工具准备

活口扳手

(3) 安装指导

使用采样头自带平垫、螺母将采样头固定在机箱顶部；采样头加热线 2P 端子插入扩展模组“采样头”接口（无加热功能的采样头可跳过此步骤）；采样头进气管插在颗粒物模组过滤器进气孔上。

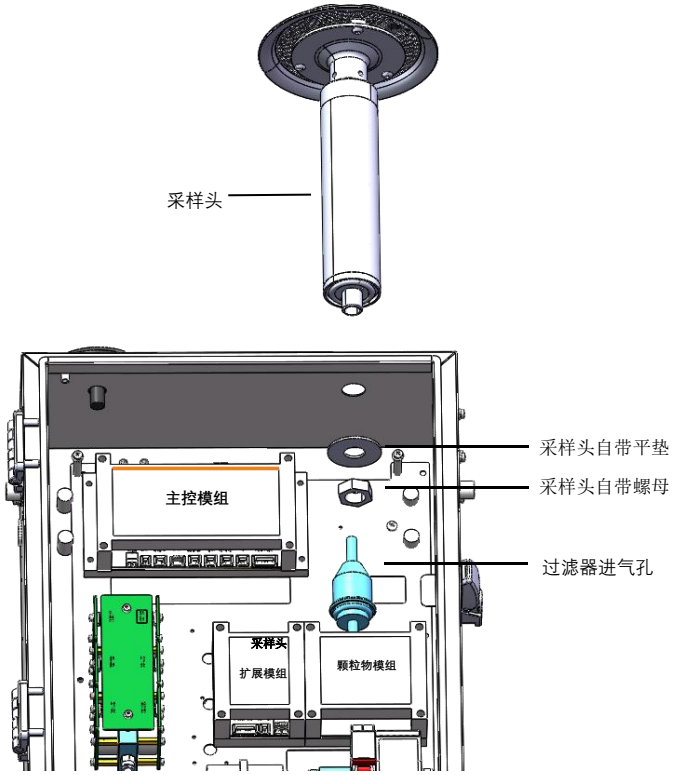


图 4.5 采样头的安装

2．风速风向传感器安装

(1) 物料准备

序号	材料名称	数量
1	风速传感器组件	1
2	风向传感器组件	1

(2) 工具准备

十字改锥

(3) 安装指导

分别将风速风向传感器组件，挂在机箱两侧的 2 个螺钉上并紧固

风向传感器引出航空插头插在机箱侧面 L1 航空插座位置上

风速传感器引出航空插头插在机箱侧面 R1 航空插座位置上

注意：风向传感器壳体底部有“➢”箭头端朝向北方后，紧固螺钉

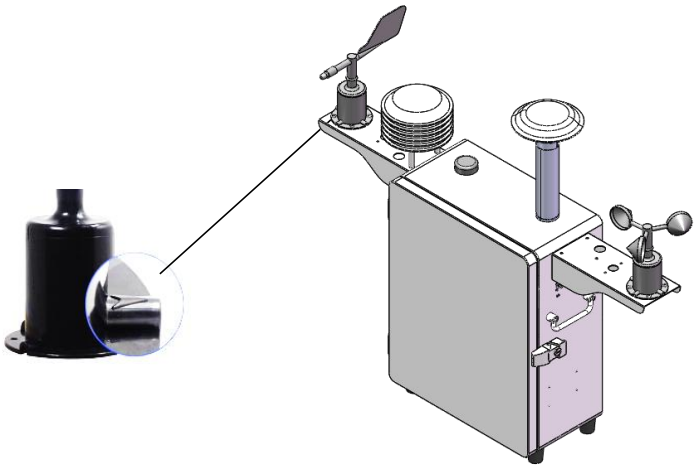


图 4.6 风向传感器安装位置调整

3．机箱电源线的连接

(1) 物料准备

序号	材料名称	数量
1	输入线（3*1 mm^2）	根据现场情况截取

(2) 工具准备

十字改锥、剥线钳

(3) 安装指导

根据现场配电情况截取电源输入线（建议使用横截面 1-1.5mm^2 之间的三芯护套线，线缆外径在 5-10mm)，穿过机箱底部防水接头进入机箱内，锁紧防水接头；剥去护套线外被，芯线剥线长度 10mm，按下图依次接入黄绿（PE）、蓝（N）、棕（L）三色芯线，并使用工具旋紧接线螺钉。

注意：确认接线顺序无误后方可进行上电工作

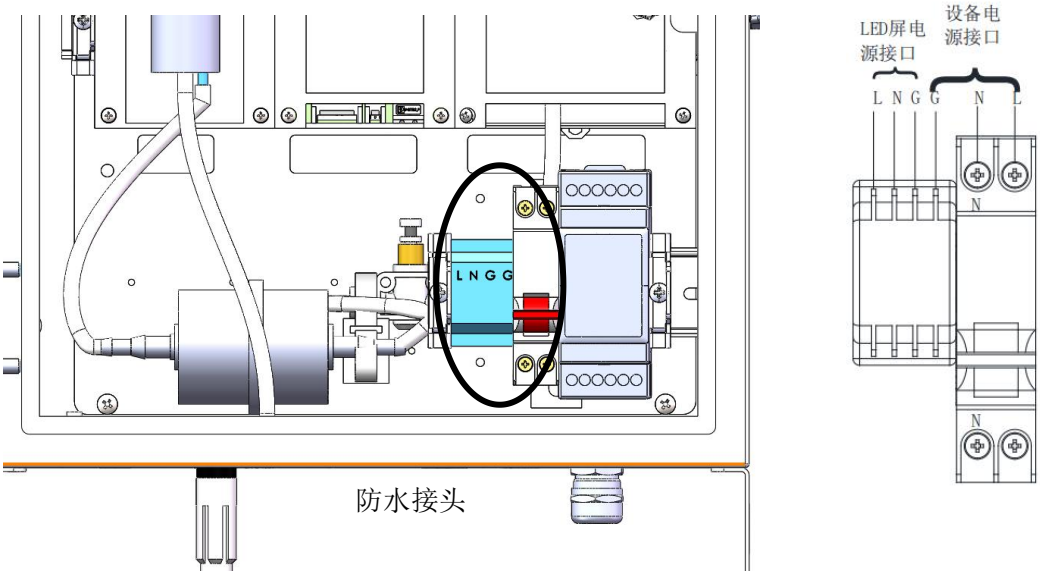


图 4.7 机箱电源接线图

4．立杆的组装

序号	材料名称	数量
1	分体立杆	1

(1) 物料准备

(2) 安装指导

固定预埋底座，将下立杆竖直安装在底座上并锁紧固定。把上立杆底端螺纹对准下立杆顶端螺纹，旋转拧紧完成两段立杆拼接组装。检查立杆整体笔直无松动，立杆组装完成。

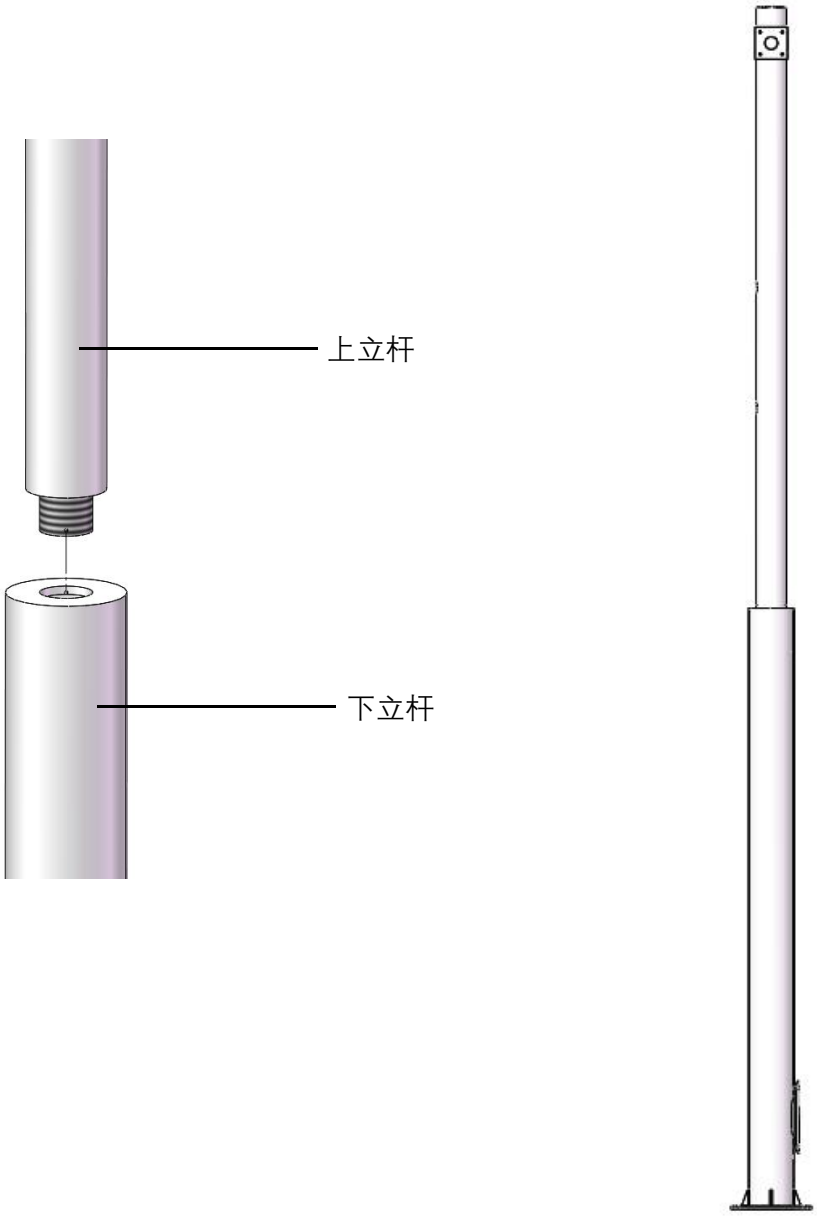


图 4.8 立杆组装图

5．机箱安装到立杆

(1) 物料准备

序号	材料名称	数量
1	M10*60 螺钉	4
2	M10 螺母	4
3	抱箍	2

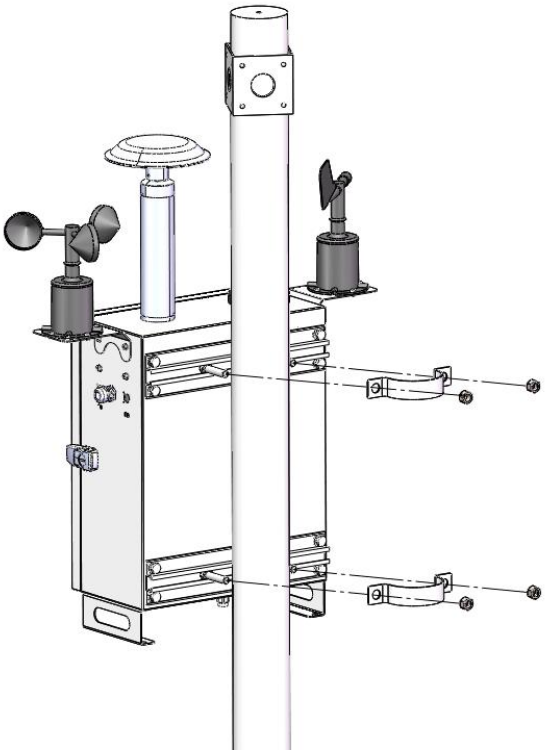
(2) 工具准备

活口扳手

(3) 安装指导

将四颗 M10*60 螺钉放入机箱卡槽，套上两个抱箍后，拧上 M10 螺母锁紧机箱。

注意：箱体安装位置不能遮挡立杆的出线孔



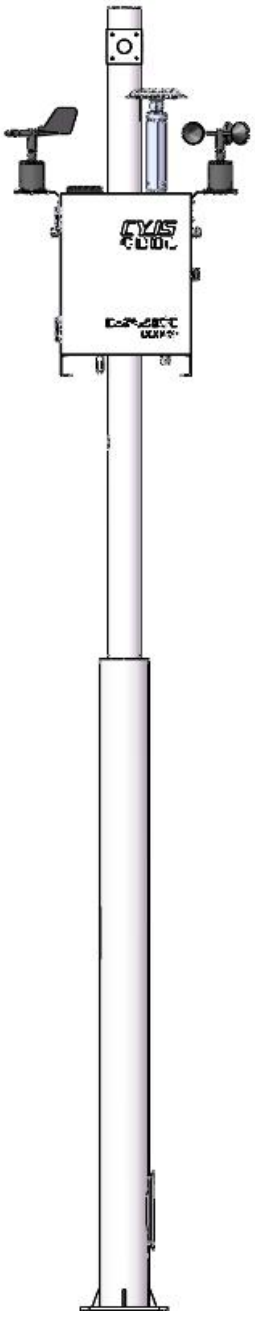


图 4.9 机箱安装到立杆图

6．外接 LED 屏的连接(未选配可跳过此步骤)

(1) 将 LED 屏的 AC220 供电线、通讯线从机箱底部的防水接头穿入并锁紧。

(2) 通讯线插在主控模组“LED 屏”端子 LED 供电线参见机箱电源线的连接。

7．上传平台网络设置

从监测主界面开始依次点击“系统”→“上传设置”→“上传平台”，进入“上传平台”界面，在平台地址栏中输入上传平台的 IP 地址及端口号，设置完成后点击“保存”→“确定”，如下图:



图 4.10 上传平台网络设置图

8．**设置 HJ212 通讯协议**

从监测主界面开始依次点击“系统”→“上传设置”→“上传协议”，设置协议版本，数据类型，PW，ST，和 MN 号，设置完成后点击“保存”→“确定”，如下图：

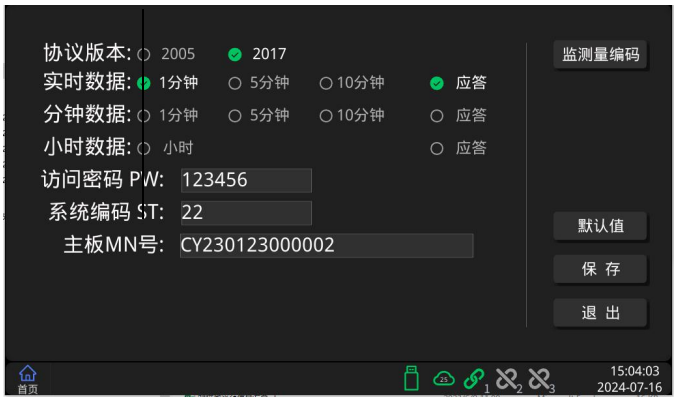


图 4.11 设置 HJ212 通讯协议图

4.4 试运行检查

安装施工结束后，需对设备进行通电前检查、首次上电测试及连续运行观察，确认各功能模块运转正常后方可投入正式使用。

1．试运行前的准备

通电前，请逐项完成以下检查：

a. **安装稳固性：**确认立杆垂直度偏差不大于 3mm/m，机箱固定螺钉及抱箍紧固无松动，箱门开闭顺畅、密封条完好。检查设备周围是否预留不小于 0.5m 的检修空间。

b. **气路连接：**确认采样管连接牢固，过滤器安装到位，各快插接头处密封良好无漏气。检查过滤器安装到位，滤芯无积尘、无堵塞或覆盖现象。

c. **电源接线：**确认电源线已接入配电箱，接线顺序正确（L-火线、N-零线、GND-接地），接地可靠，漏电保护器及过流过压保护装置已安装到位。

d. **通信检查：**确认设备所在位置 4G 信号强度满足通信要求，定位天线正上方无金属遮挡。

e. **内部检查：**打开箱门，确认内部各模块接线端子紧固无松动，无运输过程中导致的接插件脱落，

确认箱内无遗留工具或杂物。

2．试运行启动

a. **通电启动：**合上配电箱电源开关，设备通电启动。此时主机触摸屏亮起，系统开始初始化，约 1~2 分钟后自动进入监测主界面。

b. **自动联网：**初次上电时，系统自动完成联网注册流程。设备出厂已预装 eSIM 通信卡并完成基础配置，上电后自动获取地理位置并上报平台。

c. **数据确认：**进入监测主界面后，观察屏幕上各监测参数的显示状态，确认 $PM_{2.5}$、PM_{10}、SO_2、NO_2、O_3、CO、TVOC、温湿度、气压、风速风向等数值正常刷新，无异常符号或错误代码。

d. **平台确认：**在主界面点击“系统”→“上传设置”→“上传平台”，检查平台地址及端口号配置是否正确，确认网络状态显示绿色连接图标亮起。如需修改平台地址，请参照第 5 章“使用、操作”中的上传设置说明。

e. **气路检查：**轻触气路接头处，确认无漏气；使用流量计接入气路，观察采样流量显示值是否稳定在 0.5~1.5L/min 范围内。若流量持续偏低，检查过滤器是否堵塞或管路是否存在弯折。

3．试运行

设备首次上电成功后，连续试运行时长遵照当地生态环境主管部门相关规范要求执行，期间观察并记录以下内容:

a. **运行稳定性：**观察设备是否出现无故重启、死机或触摸屏失灵等异常。观察采样流量是否持续稳定在设定范围内，无大幅波动或持续下降。观察 4G 网络连接是否稳定，登录监控平台查看数据上传是否连续，是否存在频繁掉线或数据中断现象。

b. **数据合理性：**观察颗粒物及各气体浓度值是否处于合理范围。设备初次运行或长时间断电后重新上电时，传感器需经历预热稳定过程，初期浓度显示值可能偏高或波动，属正常现象，通常运行 2~4 小时后读数趋于稳定。本设备为微型空气质量网格化监测设备，在洁净空气中，常规气态污染物浓度一般应接近零点；监测值应与周边环境空气质量状况匹配。对比设备显示值与便携式检测仪（如有）的读数，两者应在允许误差范围内一致。

c. **联网验收：**登录监控平台，确认设备在线状态、实时数据、历史数据查询等功能正常。按照 HJ212 的规定检查通信协议的正确性，确保数据采集和处理子系统稳定运行，不出现频繁通信中断、报文丢失、报文不完整等问题。检查监测数据是否按要求将含氧量、流速/流量、温度、湿度、压力等烟气参数纳入联网传输。

d. **报警功能验证（可选）：**在系统→联动设置→报警设置界面中确认报警阈值已正确设置。可通入微量标气或用洁净气源配合标准气体，按传感器校准规范模拟浓度超标工况，验证报警灯、联动输出（喷淋等外部设备）是否正常触发、动作。测试完成后，恢复至正常监测状态。

试运行期间如出现故障或异常，应详细记录故障现象、发生时间及处理措施。

第 5 章　产品操作使用

本章详述设备的操作流程与界面功能，指导您正确使用设备并完成日常参数配置。

5.1 使用前的准备

设备正式投入使用前，完成以下检查有助于确保后续运行的稳定性与数据准确性。

1．外观与安装检查

确认主机外壳无破损、变形，箱门密封条完好，锁扣紧固。检查立杆垂直无倾斜，机箱固定螺钉及抱箍无松动。确认采样口周围无遮挡，进气口过滤器清洁、无堵塞。

2．耗材与标气检查

如需现场校准，确认标准气体钢瓶压力不低于 0.2MPa，标气在有效期内，传感器标气校准或返厂校准需单独计费。

5.2 操作安全

操作安全是设备日常运行的基本前提。本节汇总设备在通电运行、参数配置及日常维护过程中需遵守的安全事项，使用前请仔细阅读。通用安全要求详见 1.7 节，本节侧重操作过程中的安全防护与标志说明。

1. 运行中的安全防护

采样口及排气口在运行时保持通畅，不得堵塞或覆盖。

2. 操作人员要求

设备操作应由经过培训的专人负责。非专业人员不得随意修改系统参数、校准设置及报警阈值。更换耗材或进行清洁前，须切断设备电源，操作指引详见第 7 章。设备通电运行期间，操作人员应定期巡检，观察运行状态是否正常。如发现设备异常发热、异响、异味或显示屏出现错误代码，应立即断电并联系技术支持人员。

3. 安全标志及说明

设备外壳及内部关键位置设有以下安全标志，使用前请了解其含义：

标志符号	位置	含义
⚡	电源进线孔附近	注意电气危险，通电时请勿触碰接线端子
⚠	箱门内侧	操作前请阅读用户手册，断电后方可进行维护

表 5.1 安全标志及说明表

防爆版设备铭牌上标注有防爆等级及适用标准，请确认现场危险区域等级与设备防爆等级匹配。防爆参数以铭牌标注为准，请勿在超出设计的危险区域或气体环境中使用。

5.3 系统开机

设备完成安装与使用前检查后，按以下步骤启动运行。

1．通电启动

打开设备电源开关，设备通电启动。主机触摸屏亮起，系统开始初始化，屏幕显示启动进度。若网络信号正常，状态栏显示“绿色连接图标”。

2．预热状态

自检完成后，设备进入正常采样状态。电化学与 PID 传感器通电后需稳定过程，初次运行或长时间断电重启后，初期数据可能波动，通常运行 2~4 小时后读数趋于稳定。

3．进入监测状态

预热完成后，系统自动进入监测主界面，开始正常采集与数据上传，如下图：



图 5.1 系统监测主界面图

5.4 操作逻辑

系统操作界面共分 3 级：监测主界面、主菜单界面、子菜单界面。监测主界面显示各项监测参数实时值，及一段时间内的均值；主菜单界面可供用户对设备进行自主配置，共包含六个子菜单界面：历史数据、采集设置、上传设置、联动设置、高级设置、设备信息。

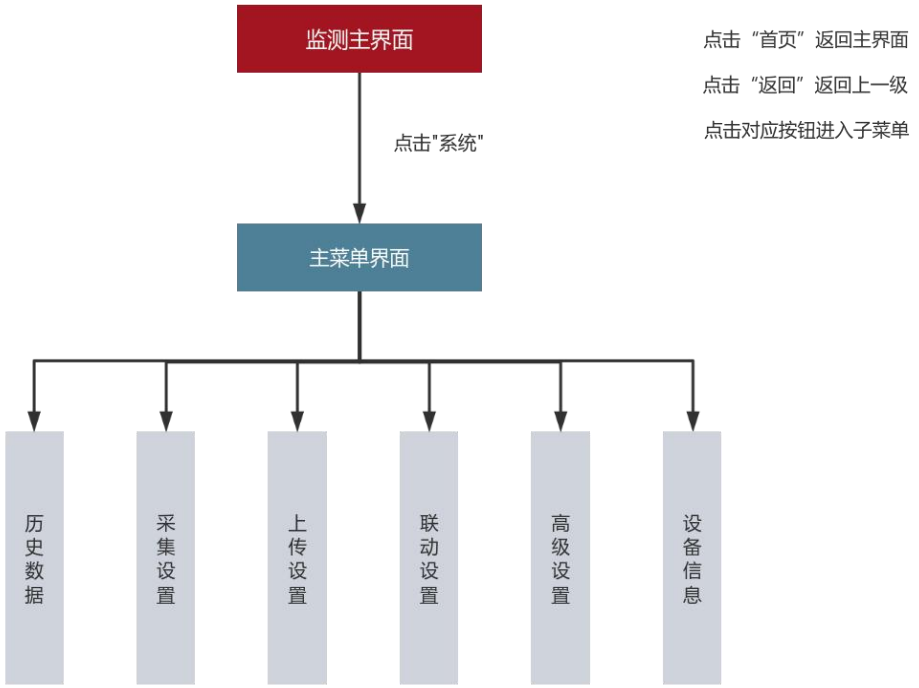


图 5.2 系统操作界面层级图

在监测主界面点击左下角的“系统”按钮，可以进入主菜单界面；在主/子菜单界面点击左下角的“首页”按钮，可以回到监测主界面，如下图：



图 5.3 监测主界面



图 5.4 主菜单界面

以下为日常使用中高频操作的快速路径指引。

操作目的	操作路径
查看历史监测数据	主界面 → 系统 → 历史数据
设置数据上传平台地址	主界面 → 系统 → 上传设置 → 上传平台
配置 HJ212 协议参数	主界面 → 系统 → 上传设置 → 上传协议
设置报警阈值	主界面 → 系统 → 联动设置 → 报警设置
传感器校准	主界面 → 系统 → 高级设置 → 传感器校准
导出数据至 U 盘	主界面 → 系统 → 历史数据 → 导出
设置系统时间	主界面 → 系统 → 设备信息 → 系统时间
查看设备日志	主界面 → 系统 → 设备信息 → 设备日志

表 5.2 高频操作快速路径指引表

5.5 操作界面

本节详细介绍各功能界面的布局与操作方法。所有界面操作均通过触摸屏完成，点击屏幕上的按钮即可进入对应功能模块。

1．监测主界面

设备启动后默认进入监测主界面。界面顶部显示网络状态、4G 信号及系统时间；中央实时显示 $PM_{2.5}$、PM_{10}、SO_2、NO_2、O_3、CO、TVOC 及温度、湿度、气压、风速、风向等参数；底部设有系统按钮进入主菜单功能块选择界面；顶部左右箭头可切换监测因子；多参/单参按钮可切换列表与气泡块展示模式。

2．主菜单界面

在监测主界面点击“系统”按钮，进入主菜单界面。主菜单共包含六个功能入口，以图标加文字的形式排列：历史数据、采集设置、上传设置、联动设置、高级设置、设备信息。点击任一按钮即可进入对应的子菜单界面。

3．子菜单界面

- **历史数据**

历史数据界面用于查询和导出设备存储的历史监测记录。界面顶部设有时间筛选工具栏，包含“前一天”“后一天”“前一小时”“后一小时”四个快捷按钮，点击后可快速切换查询时间段。数据以列表形式展示，每页显示若干条记录，可通过“上页”“下页”按钮翻页浏览。每条记录包含采集时间、颗粒物、气体、气象全参数。

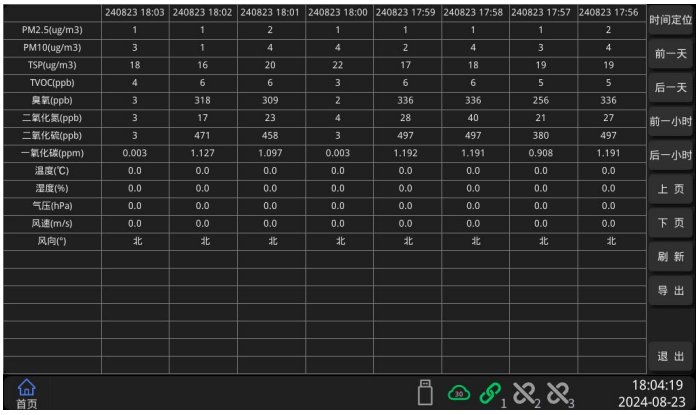


图 5.5 历史数据图

点击“导出”按钮可将当前查询时间段内的历史数据导出至 U 盘。导出前系统会弹出密码输入框，输入密码“123456”并确认后开始导出。**注意所用 U 盘必须是 FAT 格式**。否则设备无法识别。导出过程中请勿拔出 U 盘，以免数据损坏。

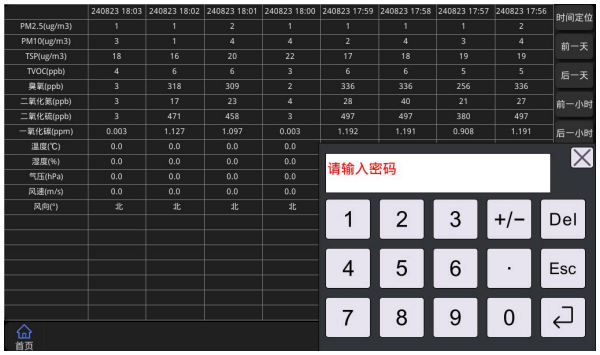


图 5.6 密码输入



图 5.7 U 盘数据导出

➢ **采集设置**

采集设置界面提供：流量控制、进气除湿、气体、气象等功能的配置。



图 5.8 采样设置界面

① **流量控制：**显示当前采样流量实时值，可设置目标流量范围。采样流量应在 0.5~1.5L/min 之间，超出范围时系统将发出提示。流量值由内置流量传感器实时监测，并通过 PWM 控制自

动调节气泵转速以保持流量稳定。

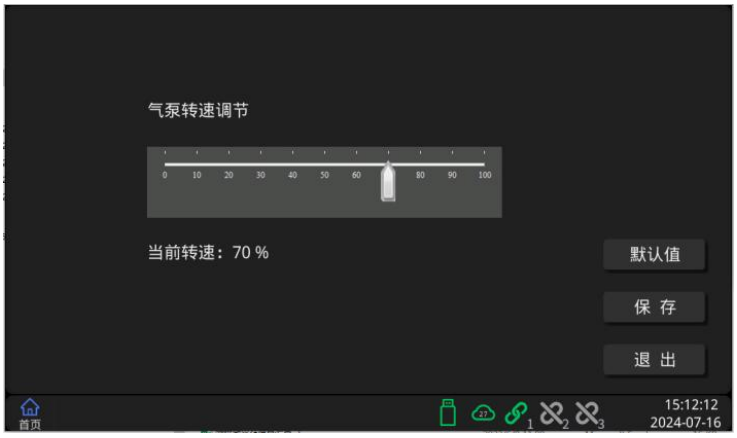


图 5.9 流量控制界面

② **进气除湿：**设置动态加热除湿的工作模式及目标参数。可根据现场环境湿度情况调整加热温度，以确保进入传感器的样气湿度稳定。固定源版设备在此界面还可查看电子冷凝器的运行状态及冷凝温度。



图 5.10 进气除湿界面

③ **气体传感器：**查看 PID 传感器的当前状态信息，包括传感器型号、序列号、累计运行时长、紫外灯剩余寿命百分比等。支持传感器衰减补偿设置，当传感器灵敏度随使用时间下降时，可通过补偿系数进行修正，保持测量精度。



图 5.11 气体传感器界面

④ **气象传感器：**配置气象五参数传感器的采样间隔及校准参数。可分别设置温度、湿度、气压、风速、风向的采样频率，以及各参数的零点偏移修正值。

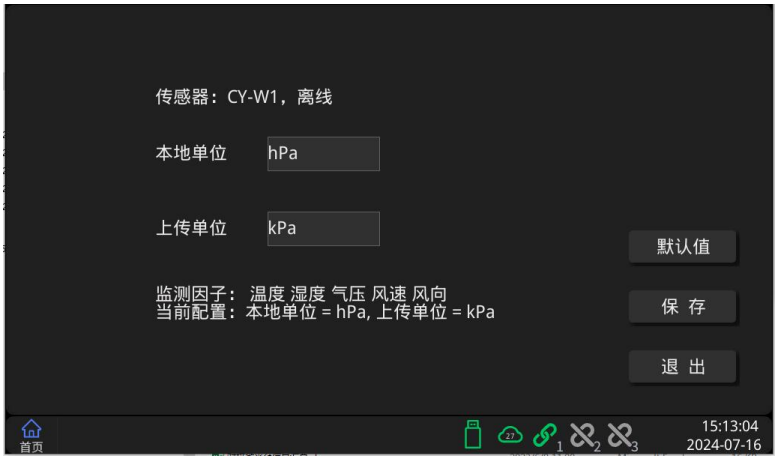


图 5.12 气象传感器界面

➢ **上传设置**

上传设置界面用于配置数据上传至监控平台的通信参数，是设备联网的核心配置界面。协议配置项包括如下内容。



图 5.13 上传设置界面

① **协议版本：**选择 HJ212 版本

② **数据类型：**分钟数据、小时数据、日数据

③ **PW（密码）：**平台接入密码

④ **ST（站点编码）：**监测点位编码

⑤ **MN（设备唯一标识）：**设备出厂预设，用于平台识别设备身份

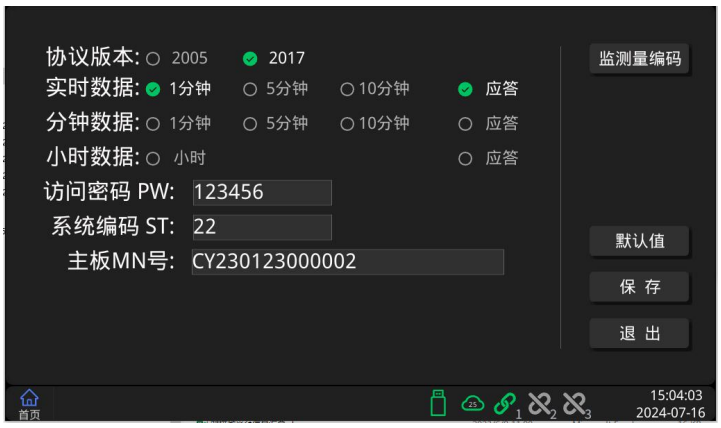


图 5.14 上传协议界面

设置完成后点击“保存”生效。不同监测点位需配置对应的站点编码和接入密码，具体参数请向平台运维单位索取。

上传平台时，配置目标监控平台的网络地址。需填写以下信息：

a. 平台 IP 地址（或域名）

b. 端口号



图 5.15 上传平台界面

界面右下角实时显示当前网络连接状态（“已连接”或“未连接”），一分钟刷新一次。若显示“未连接”，请检查 IP 地址、端口号是否正确，以及设备所在位置 4G 信号是否正常。

➢ **串口输出（选配）**

配置 RS232/RS485 串口输出参数，包括波特率、数据位、停止位、校验位。适用于需要将数据通过串口传输至本地工控机或 PLC 的场景。



图 5.16 串口输出界面

- **网口输出（选配）**

配置以太网输出参数，包括本地 IP 地址、子网掩码、网关。适用于通过有线网络上传数据的场景。



图 5.17 网口输出界面

- **联动设置**

包含喷淋设置与报警设置，可配置报警阈值、查看报警状态，支持报警灯与联动输出控制。



图 5.18 联动设备界面

- **高级设置**

高级设置界面提供系统校准、系统升级、传感器信息、传感器校准四项核心功能，进入需输入系统默认秘钥：**086022**。



图 5.19 高级设置界面

➢ **系统校准**

点击需校准的监测因子，在弹出界面中设置多点校准参数，包括零点、校准点 1～4 的实测值与目标值，可配置目标值上限，调整完成后点击保存，实现传感器数据精准拟合。



图 5.20 系统校准入口界面



图 5.21 系统校准操作界面

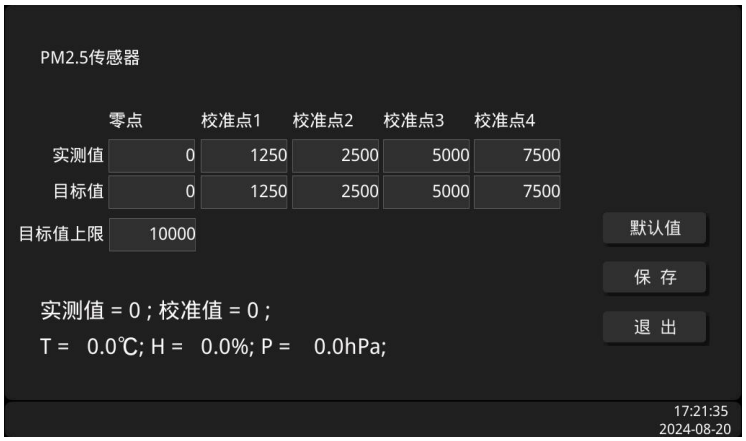


图 5.22 系统校准具体操作界面

- **系统升级**

系统升级需通过 FAT 格式 U 盘完成：

① 在 U 盘根目录新建 ota 文件夹，将升级文件放入该文件夹；

② 将 U 盘插入设备 USB 接口；

③ 点击 “选择升级文件”，选中目标文件并确认；

④ 核对模块型号、当前版本与升级版本信息；

⑤ 点击“升级”开始更新，等待数分钟至升级完成。

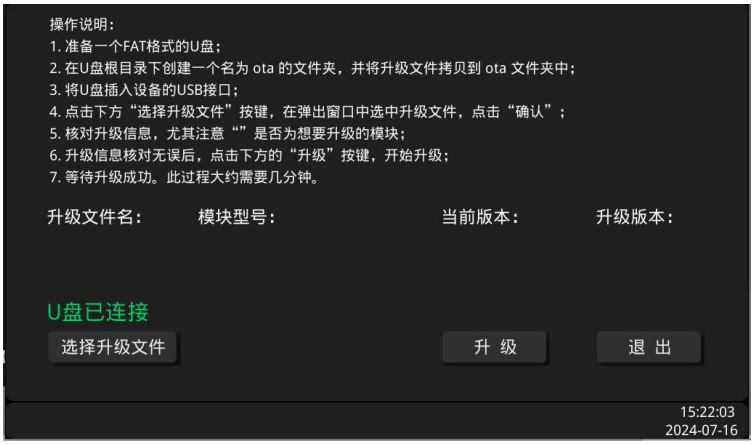


图 5.23 系统升级界面

- **传感器信息**

实时显示各传感器型号与在线状态，可查看电化学模组、颗粒物传感器、气象传感器等关键信息，便于现场快速诊断硬件连接情况。



图 5.24 传感器信息界面

- **传感器校准**

支持对 TVOC、O_3、NO_2、SO_2、CO 等因子进行零点校准、浓度校准与量程校准，可查看 WE/AE 零点值、噪声值、灵敏度及多点标定信息，支持清除校准信息，保障测量精度。



图 5.25 传感器校准界面

- **设备信息**

设备信息界面用于查看设备运行日志、设置系统时间，同时展示整机关键身份参数。



图 5.26 设备信息界面

- **设备日志**

记录设备上下电、网络连接、故障报警、运行状态等事件，支持翻页查看，为故障排查与运维追溯提供依据。



图 5.27 设备日志界面

- **系统时间**

点击进入时间设置界面，可修改年、月、日、时、分、秒，确认后保存生效，保证数据采集时间戳准确。



图 5.28 系统时间界面

- **设备关键参数展示**

界面直接显示主板标识、固件版本、主板 MN 号、ICCID 码、产品标识、设备名称、北斗/GPS 定位坐标、4G 模块版本等信息，便于设备识别、平台绑定与运维管理。

第 6 章　故障分析与排除

本章汇总 CY-AQM200 系列微型空气质量监测系统在长期运行中可能遇到的常见故障现象、原因分析及排除方法，供您在设备出现异常时快速查阅与处理。

故障排查通用步骤：

设备出现异常时，建议按以下顺序逐步排查，有助于快速定位问题。

1．观察现象：记录故障表现——屏幕显示是否正常、有无错误代码、指示灯状态、数据是否上传、报警是否触发等。完整的现象记录是后续判断的基础。

2．检查供电：确认设备供电正常，电源接线牢固，电压在 100-240VAC 范围内，接地可靠。

3．检查气路：确认采样管路无堵塞、无漏气，过滤器清洁，气泵运转声音正常。

4．检查通信：确认 4G 信号强度正常，天线无遮挡，平台 IP 及端口配置正确。

5．查阅故障表：根据现象在下表中查找对应条目，按排除方法逐一尝试。

6．联系技术支持：若上述步骤无法解决问题，请记录故障现象、设备型号及序列号，联系公司技术支持人员。

故障现象	原因分析	排除方法	备注
设备无法开机、无显示	供电不正常或接线松动；电源开关未闭合；漏电保护器跳闸	检查供电电压、接线端子，重新紧固；闭合设备与配电箱电源开关；复位漏电保护器，检查线路短路	需确保供电正常
开机有显示但无数据/数据不变	传感器未预热完成；传感器接线松动；传感器故障	继续预热 2~4 小时后观察；重新插紧传感器航空插头；联系厂家更换传感器	初次上电数据需稳定时间
采样流量偏低/无流量	前置过滤器堵塞；气路弯折或漏气；微型真空泵损坏	清洁或更换前置过滤器，详见 7.3 节；理顺管路，检修漏气接口；返厂维修或更换气泵	流量正常范围 0.5~1.5L/Min
数据持续偏高/漂移大	气路潮湿或有污染；传感器需要校准；温湿度补偿未开启	开启加热除湿，清洁气路；进入高级设置执行零点校准；检查并开启进气除湿功能	标气校准需单独计费
无法连接平台/数据不上传	4G 信号弱或无信号；平台 IP、端口、MN 号配置错误；HJ212 协议版本错误；SIM 卡欠费或接触不良；	改善天线位置，消除遮挡；核对并正确配置上传参数；选择正确 HJ212 版本并保存；登录平台确认设备在线状态；	每 1 分钟刷新一次连接状态

故障现象	原因分析	排除方法	备注
报警灯常亮/不报警	监测因子超标；报警阈值设置不当；联动设置未开启	排查现场污染源，确认数据真实性；进入联动设置修改阈值；开启报警与联动开关	报警阈值配置方法详见 5.4 节
触摸屏无响应/操作卡顿	触摸屏表面脏污；系统死机/程序异常；供电电压波动	清洁触摸屏表面；断电重启设备；检查并稳定供电电压	重启后需重新预热
设备内部进水/凝露严重	线缆回水弯未做；箱门密封不严；加热除湿未工作	重新制作线缆回水弯；检查密封条，关紧箱门；开启加热除湿功能	需做好防水
历史数据无法导出/U 盘不识别	U 盘不是 FAT 格式；U 盘容量过大或损坏；导出密码错误	更换 FAT 格式 U 盘；使用小容量 U 盘，格式化后重试；输入正确密码：123456	导出中不可拔 U 盘
系统升级失败/无法升级	U 盘非 FAT 格式；ota 文件夹名称错误；升级文件不匹配	使用 FAT 格式 U 盘；在根目录建立名称为 ota 的文件夹；核对模块型号，使用正确升级包	升级过程不可断电

表 6-1 故障分析与排除

第 7 章　设备维修维护

7.1 检修周期

按固定周期对设备进行全面检查和维护，在故障发生前消除隐患，以下是维护周期建议。

日常巡检：每日/每周一次，检查运行状态、数据上传、气路通畅、外观完整性。

月度维护：每月一次，全面检查气路、电路、传感器、通讯、接地与结构紧固情况。

季度/半年度维护：每 3~6 个月，过滤器清洁/更换、气路检漏、传感器状态检查。

年度检修：每年一次，全面性能检查、校准验证、线路与结构安全性检查，必要时返厂维护。

1．耗材更换

耗材	推荐周期	更换判断依据
进气过滤器滤芯	6 个月或在必要时	滤芯变色、压差超过设定值或采样流量持续偏低时立即更换
干燥剂	变色即换	变色超过 2/3 时更换
PID 紫外灯	9~12 个月或能量低于初始值 80%	累计运行约 1 年或校准中灵敏度显著下降时更换
无刷电机气泵	综合使用寿命约 2 年	流量无法稳定至 0.5~1.5L/Min 范围时更换

表 7.1 耗材更换周期表

2．定期校准

校准是保证测量数据准确性的核心操作，应根据现场工况和设备要求合理制定校准计划。

零点校准：通入高纯氮气或洁净零气，调节流量至 0.5~1.0 L/Min，在操作界面选择“零点校准”功能，待读数稳定后确认。零气中 TVOC 浓度应小于 1%FS。建议每周执行一次。

量程校准：零点校准完成后，通入标准气体（推荐使用异丁烯标准气体，浓度为满量程的 50%~80%），流量调节至 400~500 mL/min 左右，待读数稳定后在界面选择“量程校准”并确认。建议每月执行一次。

全系统校准：每 3 个月至少进行一次。零气和标准气体应从采样探头末端通入，经完整采样路径后进行零点和量程漂移、示值误差及系统响应时间的检测。校准结果应详细记录，包括校准时间、标准气体浓度、校准前后读数等信息，存档备查。

注意*：如需校准请及时联系厂商并在厂商允许的情况下严格按照操作步骤进行操作。

7.2 设备养护详细

设备长期连续运行期间，建议进行日常巡检、月度检修与季度/半年度维护项目。

1．日常维护

日常维护是设备稳定运行的基础，运维周期建议每周至少巡检一次，日常巡检间隔不超过 7 天。巡检项目如下：

巡检项目	检查内容	处理措施
设备外观	外壳有无破损、锈蚀，箱门密封是否完好	发现损坏及时修复或更换密封条
立杆与支架	立杆垂直度、抱箍紧固情况，是否倾斜松动	紧固螺钉，调整垂直度偏差不大于 3mm/m
采样口与过滤器	进气口有无堵塞，过滤器滤芯是否变色	滤芯变色或压差超过设定值时立即更换
管路气密性	各快插接头是否紧固，管路有无弯折破损	肥皂水检漏，发现泄漏重新紧固
气泵运转	有无异响，采样流量是否稳定在 0.5~1.5L/Min	流量持续偏低时检查过滤器或管路是否堵塞
显示屏与触摸	屏幕显示是否清晰，触摸响应是否灵敏	重启设备，若频繁失灵联系技术支持
供电与接地	电源接线有无松动，接地线是否可靠	紧固接线端子，测量接地电阻≤10Ω
网络状态	4G 信号强度，平台在线状态	信号弱时调整天线位置或加装信号增强器
数据备份	每月检查本地数据存储，导出至 U 盘或云端	防止数据丢失
报警灯(选配)	报警灯是否正常亮起（可手动触发测试）	更换故障报警灯

表 7.2 周巡检清单表

2．月度检修

a. **内部深度清洁：**打开微站机箱，用软毛刷或吸尘器清理电路板、接线端子及散热区域积尘，避免因灰尘堆积引发短路或信号干扰。

b. **气路深度吹扫：**使用洁净压缩空气或氮气，以 5~10L/min 流速反向吹扫采样管路 5~10 分钟，清除管壁粉尘与残留污染物；检查采样头工作状态，防止冷凝水积聚。

c. **气路气密性检查：**封闭采样口后检查管路密封性，若出现漏气需及时紧固接头，避免外界空气渗入影响数据准确性。

d. **电气端子检查：**检查电源、信号接线端子有无松动、氧化，必要时使用电子清洁剂擦拭；确认电源线、屏蔽线无老化、破损。

e. **联动功能测试（若装备）：**手动触发报警测试，确认设备报警、平台上报、继电器输出及外部联动设备动作正常。

3．季度/半年度维护

a. **PID 传感器深度清洁：**取出传感器模块，用无尘棉签蘸取 GC 级甲醇或无水乙醇，沿圆周方向擦

拭电离室与紫外灯窗口；清洁后检查灯面透亮无残留膜层。严禁手触灯窗，严禁使用丙酮或水溶液清洗。详细操作见下节 7.3 维护操作指导。

b. **传感器性能校验：**清洁完成后使用标准气体进行响应校验，确认灵敏度与零点正常；若紫外灯能量衰减超标或响应异常，及时更换紫外灯。

c. **采样探头与滤芯维护：**拆卸采样探头进行清洁，检查滤网状态，出现堵塞或破损时及时更换。

d. **备品备件管理：**建议整理微站常用备件清单，检查过滤器滤芯、紫外灯等耗材库存，保证运维更换需求。

7.3 维护操作指导

1. 气滤更换

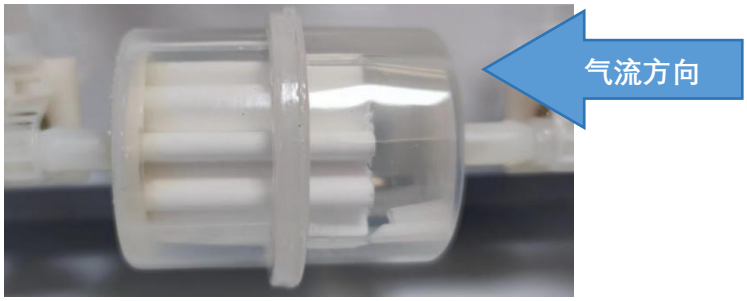


图 7.1 后置过滤器

如图 7.1 后置过滤器，更换周期 6 个月或在必要时。



图 7.2 前置过滤器

如图 7.2 前置过滤器，每 6 个月清理一次内部灰尘。

清理方法：将过滤器取下，用 0.2MPa 清洁高压空气，从正常气流方向的反方向吹扫过滤器。

2. PID 传感器紫外灯的清洁或更换指导

定期检查传感器工作状态与连接可靠性，避免油污、水汽、粉尘侵入传感器气室。

注意*：请及时联系厂商并在厂商允许的情况下严格按照操作步骤进行操作。

警示：

所有维修步骤须使用洁净的工具在清洁的表面进行。手指请勿触碰到灯窗及元件配件的金属部分，遗留在这些部件上的指纹可能不利于传感器的响应。最好佩戴乳胶手套，如果不使用，请务必保持双手洁净无油、乳液类等物质。可手持灯的底部玻璃部分进行操作，一定需要避免接触灯泡窗口。

所需工具：乳胶手套（可选），镊子

操作步骤：

(1) 拆卸步骤

① 传感器完成断电操作后，在滤盖与传感器壳体接缝处，沿轴向缓慢施加向上的开启力，将滤盖与传感器主体分离，取下滤盖。



图 7.3 取下过滤盖

② 用镊子夹持过滤介质边缘，将其平稳取出并妥善放置于一旁。

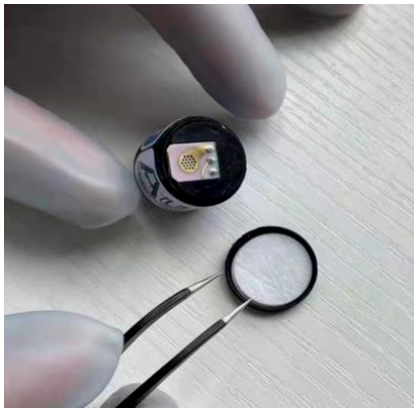


图 7.4 移除过滤介质

③ 用镊子移除间隔块，置于一旁。

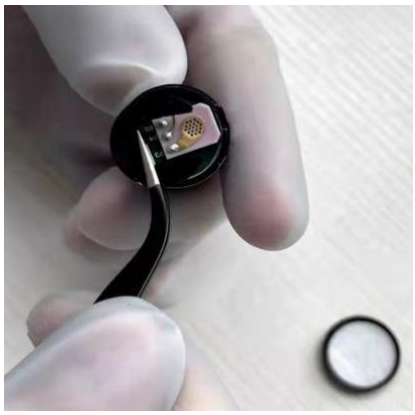


图 7.5 移除间隔版

④ 用镊子小心地在引脚处撬起电极片边缘，取出电极片，置于一旁。



图 7.6 取出电极片

⑤ 用镊子在传感器主壳的槽口处轻轻将灯取出。注意请勿划损灯的镜片或者切割到边缘。



图 7.7 取出紫外灯

(2) 灯泡清洁

① 拿住灯的圆柱形玻璃体，用抛光垫擦拭窗口。 以圆周运动擦拭，保持窗口表面与垫片平放。 用力擦拭灯泡表面如下图 7.8 所示:

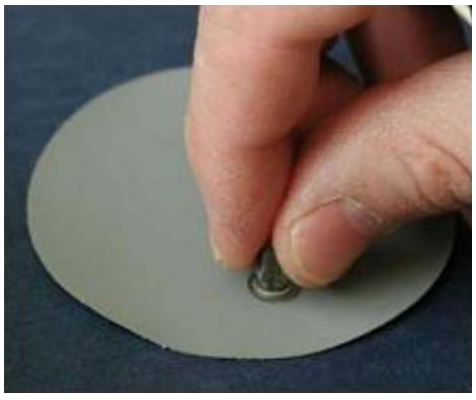


图 7.8 用力擦拭灯泡表面

② 另外，灯泡表面可使用异丙醇擦拭清洁；也可使用酒精清洁，但酒精挥发速度较慢，需确保完全干燥后再装回。

(3) 重装步骤

① 将灯置于传感器内， 无正反之分，直接放入即可。



图 7.9 放置紫外灯

② 使用尖头镊子安装元件配件，将引脚与传感器插座精准对齐后轻轻下压，确保元件配件与灯窗保持齐平。

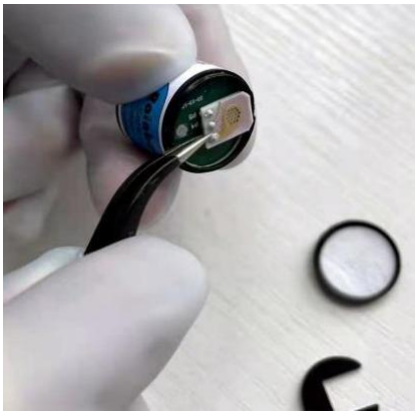


图 7.10 安装元件配件

③ 将间隔块嵌于元件配件周围。

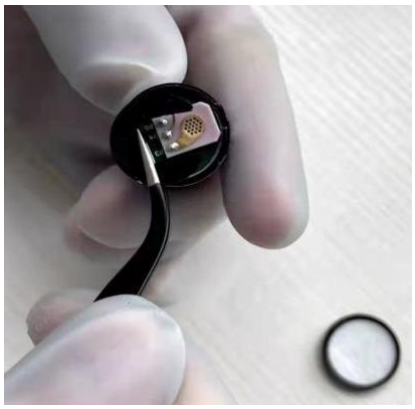


图 7.11 嵌置间隔板

④ 将过滤介质置于传感器顶部的元件配件上边。确保过滤膜光面朝上。

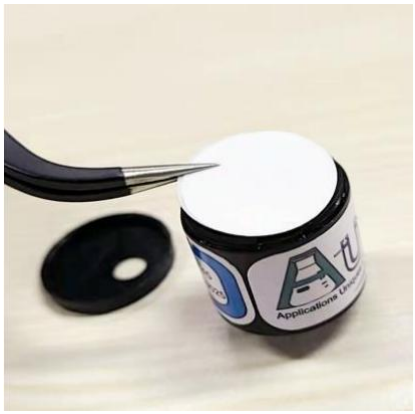


图 7.12 放置过滤介质

⑤ 将盖子开关与传感器外壳槽口处对齐，按压槽口的反面直到过滤盖与传感器外壳完全契合。如果盖子不完全对齐，边缘处会有明显的膨胀。对于没有槽口的上盖，请将上盖的窗口部分对传感器主体的槽口部分，确保上盖的进气窗口对准电极片栅极进气处。

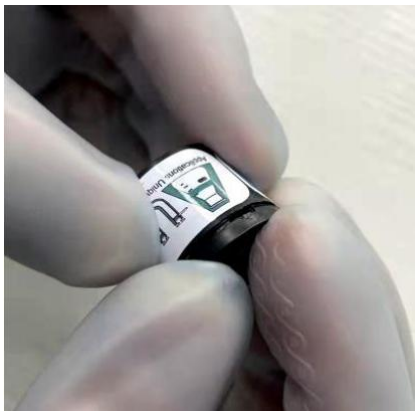


图 7.13 扣合过滤盖

7.4 正常维修程序

设备出现故障时，应按以下程序处理。

1．故障报修

发现设备故障后，运维人员应首先记录故障现象、发生时间、设备运行状态及屏幕显示的错误代码或异常信息。参照第 6 章“故障分析与排除”进行初步排查，尝试重启设备或执行基础维护操作。若故障无法自行排除，应立即联系公司销售代表或技术支持团队，提供以下信息：设备型号及序列号、故障现象详细描述、已采取的排查措施及结果、现场照片或故障视频（如有）。

2．保修说明

产品自发货日起保修 12 个月（以合同为准），以下情况不在保修范围：

a. 超出约定保修期限的设备；

b. 传感器标气校准、返厂校准；

c. 电池、保险丝、过滤器、传感器等消耗品；

d. 未按手册使用、安装、维护导致的故障;

e. 未经厂家允许擅自拆机、改造、人为损坏;

f. 非我方授权人员维修、更换非原厂配件导致设备故障或二次损坏。

3．现场维修

技术支持人员到达现场后，维修前须先切断设备电源，确认断电完成后方可开箱操作。维修时严格按照技术规范执行，更换的部件须为公司原厂配件。维修完成后进行功能测试和校准验证，确认设备恢复正常后填写相关检修记录表，由客户签字确认。

4．返厂维修

对于现场无法修复的故障，设备需返厂维修。返厂前应将设备内部数据导出备份，拆除外接传感器及立杆附件，主机单独装箱。包装应使用原厂包装箱或同等缓冲材料。返厂维修周期一般为收到设备后 5~10 个工作日。保修期内非人为损坏免费维修，保修期外或人为损坏按标准收取维修费用。

7.5 长期停用时的维护

设备需长期停用（超过 1 个月）时，正确的封存与启用程序可有效保护设备状态。

1．停用前的准备工作

a. **数据备份：**将设备内部存储的监测数据导出至 U 盘或通过平台远程下载。

b. **气路清洁：**通入洁净空气或氮气吹扫采样管路及传感器气室 5~10 分钟，清除残留的气体和水分。

c. **断电操作：**关闭设备电源开关，断开配电箱电源，拔下电源插头。

d. **内部防潮：**在机箱内部放置干燥剂，吸收残留水分。

2．重新启用前的准备

a. **外观检查：**确认设备外观完好，各接口密封正常。拆除接口密封塞。

b. **上电预热：**接通电源，设备上电启动。预热时间建议延长至 2 小时以上。

c. **零点与量程校准：**预热完成后，使用零气和标准气体进行完整的零点校准和量程校准。

d. **试运行验证：**校准完成后连续运行 24 小时，观察数据稳定性和上传状态，确认各项功能正常后方可正式投入使用。

第 8 章　运输与贮存

8.1 运输注意事项

设备出厂时已使用专用包装箱进行防护包装，箱内配有防震缓冲内衬，并在箱体醒目位置标注“向上”“怕雨”“易碎物品”“禁止翻滚”等运输标识。运输全过程须保持设备处于原厂包装状态，不得擅自拆封或更换包装方式。

运输要求：运输前确认包装箱完好无损，箱体封箱带紧固无松动，运输标识清晰可辨。运输过程中应将包装箱固定于车厢内，防止滑动、倾倒或相互挤压。运输车辆宜选用具备减震功能的厢式货车，避免敞篷运输导致包装箱暴露于雨雪或强光直射环境中。运输路线尽量避开严重颠簸路段，减少设备在运输过程中承受的冲击与振动。多箱同时运输时，包装箱之间应使用缓冲材料隔开，堆叠层数不超过 5 层，且不得倒置或侧放。

8.2 贮存注意事项

设备开箱前如需暂存，应满足以下贮存条件。正确的贮存环境可有效防止设备受潮、腐蚀或老化。

1．贮存环境条件

项目	要求
贮存场所	室内，通风干燥，防雨防晒，远离热源与火源
环境温度	-10 ~ 40℃
相对湿度	≤85%，无凝结
堆叠层数	不超过 5 层，不得倒置或侧放
禁止环境	腐蚀性气体、粉尘、强电磁干扰源、强振动区域

表 8.1 贮存环境条件表

2．贮存期限

原厂包装状态下，设备在满足上述贮存条件下可存放不超过 6 个月。贮存时间超过 6 个月时，重新启用前须开箱检查设备外观及内部状态，并执行 7.5 节“长期停用时的维护”中的启用前准备程序。贮存超过 1 年时，建议更换进气过滤器滤芯，并对气路系统进行全面检漏。

3．贮存期间注意事项

保持包装箱密封状态，不得擅自拆箱。定期检查包装箱外观有无受潮、变形或鼠咬虫蛀痕迹。避免将重物堆压在包装箱顶部。如发现包装箱受潮或进水，应立即开箱检查设备状态，并联系技术支持人员。

第 9 章　开箱及检查

9.1 开箱注意事项

1．开箱应在室内或防雨棚下进行，避免在雨雪、大风或扬尘天气中露天开箱。

2．使用壁纸刀或剪刀沿封箱带方向小心划开，注意控制刀片深度，防止划伤箱内设备及附件。

3．拆除包装时，留意箱内各部件之间的填充物和隔层，逐一取出，避免因遗漏导致附件丢失。

4．建议保留原厂包装箱及缓冲材料至少至设备质保期结束，以备后续返厂维修或二次转运时使用。

9.2 检查内容

1．外包装检查

a. 检查包装箱外观有无破损、变形、水渍、挤压及撞击痕迹。

b. 核对箱号、箱数、设备型号是否与发货清单、订货合同一致。

c. 若存在运输损坏，须现场拍照取证并在签收单上注明，同时联系承运方及我司销售代表。

2．箱内物品清点

a. 对照《装箱单》逐项清点物品，确认主机、立杆组件、传感器支架、附件及随机文件齐全，型号、规格与订单一致。

b. 标准装箱配置：CY-AQM200 主机×1、合格证×1、采样头×1、安装固件组合×1、快速安装指南×1、立杆配件×1（选配）、风速传感器组件×1（选配）、风向传感器组件×1（选配）。

c. 气象传感器、噪声模块等选配部件，按实际订单配置核对。

d. 随机文件须妥善保管，用于后续安装调试、验收与运维归档。

3．设备外观检查

a. 取出主机及立杆组件，检查外壳、箱体、立杆有无磕碰、划伤、变形、涂层脱落或锈蚀。

b. 检查采样口、进气过滤器、天线、接线端口等部位无堵塞、无异物、无松动。

c. 打开主机箱门，检查内部气路、电路、传感器、气泵、主控板等连接牢固，无运输松动。

d. 检查箱门密封条、锁扣完好，机箱防护结构完好无损。

4．检查记录

a. 若出现物品缺失、型号不符、设备损坏等问题，应立即暂停安装，联系我司销售代表处理。