扬尘在线监测系统

CY-DMS100 型

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；在没有明确的书面允许下，也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；在没有明确的书面允许下，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 环保及能源 3
1.6 安全 3
第 2 章 工作原理 4
2.1 系统功能 4
2.2 主要部件 5
2.3 工作原理 6
2.4 辅助装置 7
第 3 章 技术特性 9
3.1 工作环境 9
3.2 技术参数 9
3.3 尺寸及重量 10
第 4 章 安装调试 12
4.1 外形及安装尺寸 12
4.2 安装条件及技术要求 13
4.3 安装指导 15
4.4 试运行检查 20
第 5 章 使用操作说明 23
5.1 使用准备 23
5.2 系统开机 23
5.3 操作逻辑 24
5.4 操作界面 25
第 6 章 故障分析与排除 33
第 7 章 保养与维修 35
7.1 日常养护与校准 35
7.2 长期运行的维护 36
7.3 检修周期 37
7.4 正常维修程序 37
7.5 长期停用时的维护 38
第 8 章 运输与贮存 39
8.1 运输注意事项 39
8.2 贮存注意事项 39
第 9 章 开箱及检查 40
9.1 开箱注意事项 40
9.2 检查内容 40

第 1 章 产品概述

本章详述产品核心参数与适用条件，为帮助您准确选型与安全使用。

1.1 产品特点

CY-DMS100 型扬尘在线监测系统是基于激光散射原理研发的颗粒物在线监测设备。系统集颗粒物浓度、气象参数实时监测、数据存储与远程传输于一体，可实时监测 TSP、PM10、PM2.5 浓度，通过网络传输数据，并可联动雾炮实现自动降尘。以下为本产品的核心特点。

- **激光散射检测，长运维周期：**采用工业级大功率激光器，无反射装置直接测量，低故障率，运维周期达同类产品 2 倍以上。真空隔膜气泵，负压能力强，流量稳定，综合使用寿命≥10800 小时。
- **多参数一体化集成：**一台主机可同步监测 PM2.5、PM10、TSP 浓度，以及温度、湿度、气压、风速和风向共五种参数。系统支持噪声、视频监控、LED 显示屏、喷淋联动等功能扩展，满足不同场景监测需求。
- **智能除湿与温湿度补偿：**可选择动态高功率加热除湿，配合温湿度补偿算法，有效去除湿度对颗粒物测量的干扰，保障高湿环境下数据准确性。
- **工业级可靠设计：**设备标配北斗与 GPS 双模定位，定位精度误差小于 10 米，上电自动获取地理位置并上报平台，便于大规模网格化部署时的点位管理。板载 eSIM 通信卡采用工业级贴片焊接工艺，固定式天线设计，在振动、高湿、盐雾等恶劣环境下无接触故障风险。
- **平台深度对接：**内置 4G 无线传输模块，监测数据实时上传至监控平台，符合国家环保物联网 HJ212 数据传输标准，可无缝接入地方环境监测平台。支持数据动态分析、模型计算与业务联动，实现监测数据到管理决策的高效转化。

1.2 应用场景

扬尘在线监测设备广泛应用于建筑施工、矿山开采、道路施工、工业园区等场所。通过对施工现场扬尘浓度的实时监测，帮助相关部门和企业及时掌握环境污染状况，采取有效措施降低扬尘污染，保障人民群众的身体健康，促进绿色环保施工，实现城市环境质量持续改善。

1．建筑工地

建筑工地是扬尘污染的重要源头之一。设备可实时监测工地周边的空气质量，及时发现和控制扬尘污染，保护周边居民的健康。

2．矿山和采石场

矿山和采石场的作业过程中会产生大量扬尘。通过实时监测矿山和采石场周边的空气质量，及时采取措施减少扬尘污染。

3．城市道路和交通

车辆行驶和道路施工都会产生扬尘。设备可用于监测交通拥堵区域、道路施工现场等地的空气质量，及时采取交通管制措施或扬尘控制措施。

4．工业区和化工厂

工业生产和化工过程中会产生大量粉尘和颗粒物。设备可用于监测工业区和化工厂周边的空气质量，及时发现和控制扬尘污染。

5．秸秆焚烧及堆场扬尘

农田秸秆焚烧及码头、堆料场等开放区域的物料堆放、装卸作业，同样是颗粒物无组织排放的重要来源。设备可部署于秸秆焚烧高发区农田周边及堆场、码头的装卸作业区周边，通过实时的颗粒物浓度监控，对露天焚烧行为或物料扬散进行快速响应。

1.3 配置规格

CY-DMS100 型扬尘在线监测系统提供模块化配置，用户可根据实际需求灵活选配。本节列出完整配置清单，方便您逐项核对、精准选型。

产品配置清单

类型	名称	参数	配置
采样进气	滤膜留样	47mm 标准滤膜	○
	加热除湿	选装加热除湿采样头，20W 恒温变频	○
颗粒物	传感器模组	工业级大功率激光器，双激光器设计	●
微型气泵	真空隔膜泵	综合寿命≥10800 小时，PWM 流量控制	●
气象	机械/超声	风速/风向/温度/湿度/大气压力	○
噪声	噪声模组	计量 1 级/计量 2 级可选	○
定位	北斗/GPS 定位	精度 < 10 米	●
喷淋	喷淋联动	继电器控制输出	○
LED 屏	单色屏	P10 单色-红，64×32 点阵	○
立杆	镀锌钢管立杆	3 米、2 段式	●

表 1.1 产品配置清单表

***注释：** “●”标配 “○”选配 “—”不适用

以上为标准配置清单。标配项已随主机出厂预装，用户无需额外采购。选配项可根据现场实际需求灵活增配——例如高湿环境建议选装加热除湿采样头，需保留颗粒物样本备查的场景可选配 47mm 标准滤膜留样。详细技术参数请参见 3.2 节

1.4 型号含义

产品型号是一串看似简单却承载关键信息的代码。理解每个字母和数字的含义，有助于您在询价、订货及后续维护中准确传达需求，避免因型号混淆导致的配置偏差。

命名规则：CY-DMS100 系列的型号由四段代码组成，从左至右依次代表品牌、监测对象、系列。

CY：品牌标识，代表天津传仪技术有限公司。

DMS：监测对象，表明本产品用于颗粒物浓度的在线监测。

100：系列代号，代表 100 系列在线监测系统。

1.5 环保及能源

CY-DMS100 型扬尘在线监测系统在提供颗粒物在线监测服务的同时，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。

- 环保材料与可回收设计

整机外壳采用钣金材料，兼顾防腐性能的同时具备完全可回收性。内部电路板及元器件符合 RoHS 环保指令要求，严格控制铅、汞、镉、六价铬等有害物质含量。产品包装选用可降解环保材料，减少一次性塑料使用。

- 能耗水平

设备正常运行时功耗为 7W（主机功耗，无加热除湿及电子冷凝器时）。

1.6 安全



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。

- 电气安全

设备采用 AC220V 供电。通电前请确认电源接线正确、接地良好。设备正常运行时请勿打开外壳，任何内部操作均须先切断电源。如发现设备出现异常发热、异响或异味，请立即断电并联系技术支持人员。

- 维修与部件处置

为使测量结果具有溯源性，宜在仪器正常工作条件下定期进行校准，以保证系统测量的精度。所有更换下来的废弃传感器、电子元件及滤膜等均属于电子废弃物或工业固废，应按照当地环保法规进行分类处置。特别是滤膜样品，如用于执法或合规性监测，需按相关规范存档、运输和处置。

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 系统功能

一套扬尘在线监测系统并非简单的“黑盒子”——了解其内部组成与各模块的协作关系，有助于您在后续安装、操作及故障排查时做出准确判断。本节从功能模块的视角，拆解 CY-DMS100 的内部架构。

环境空气进入采样口后，到最终显示颗粒物浓度数据并上传至监控平台，全程由采样单元、预处理单元、检测与数据处理单元、数据传输与定位单元、监控平台五个功能单元协同完成。系统可集成颗粒物监测、噪声监测、气象监测、数据采集处理、数据传输、LED 屏显示等多种功能，实现对扬尘污染的实时在线精准监测。

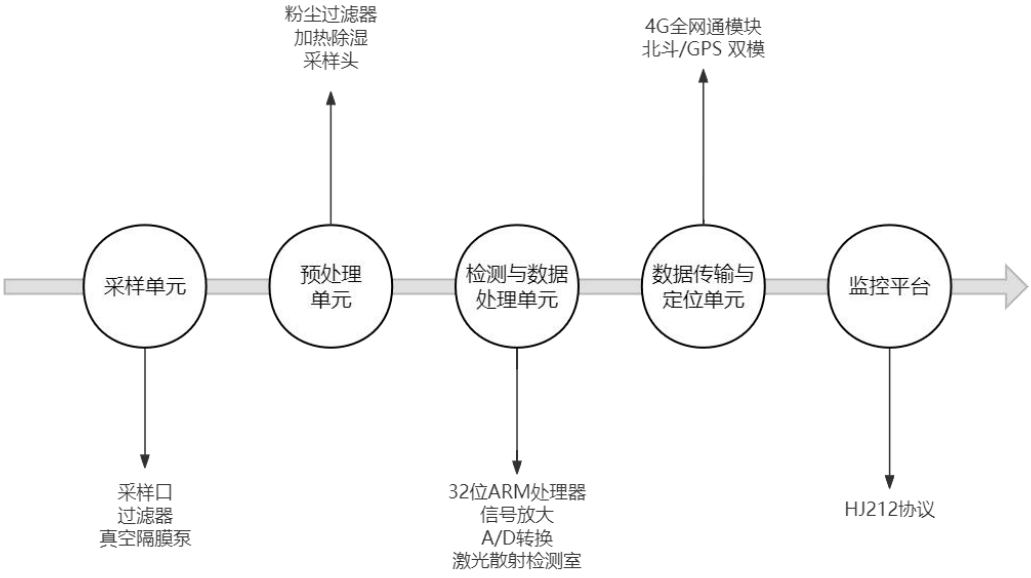


图 2.1 系统流程图

- 采样单元

真空隔膜泵以 0.5~1.5 L/min 的流量连续抽取环境空气，泵体采用无刷电机驱动，配备 PWM 流量控制，自动补偿因电压波动和滤网阻力变化引起的流量变化。

- 预处理单元

气流经粉尘过滤器拦截大颗粒杂质及絮状物，避免污染后续气路与光学检测室。高湿环境可选配加热除湿采样头，20W 恒温变频升温去湿，配合温湿度补偿算法减少水汽对测量精度的干扰。

- 检测与数据处理单元

除尘后的气流进入激光散射检测室，工业级大功率激光器发射的光束经整形后横穿含尘气流。颗粒物穿过光幕时激起散射光，光电探测器将光脉冲转为电脉冲信号。32 位 ARM 处理器对各粒径段脉

冲进行分级计数与浓度换算，同步拉入温湿度数据进行补偿修正，输出 PM2.5、PM10、TSP 质量浓度值，数据以 1 分钟为周期存储，可连续存储 > 8 年。

- 数据传输与定位单元

标配 4G 全网通无线传输模块与焊接式 SIM 卡，监测数据按 HJ212 协议实时上传至指定监控平台。北斗/GPS 双模定位模块同步工作，上电后自动获取设备地理位置并上报平台，定位精度 < 10 米。

- 选配扩展单元

设备预留多个扩展接口，可按需集成气象五参数传感器、噪声模组、LED 显示屏及喷淋联动装置。各选配装置的具体功用详见 2.4 节“辅助装置”。

2.2 主要部件

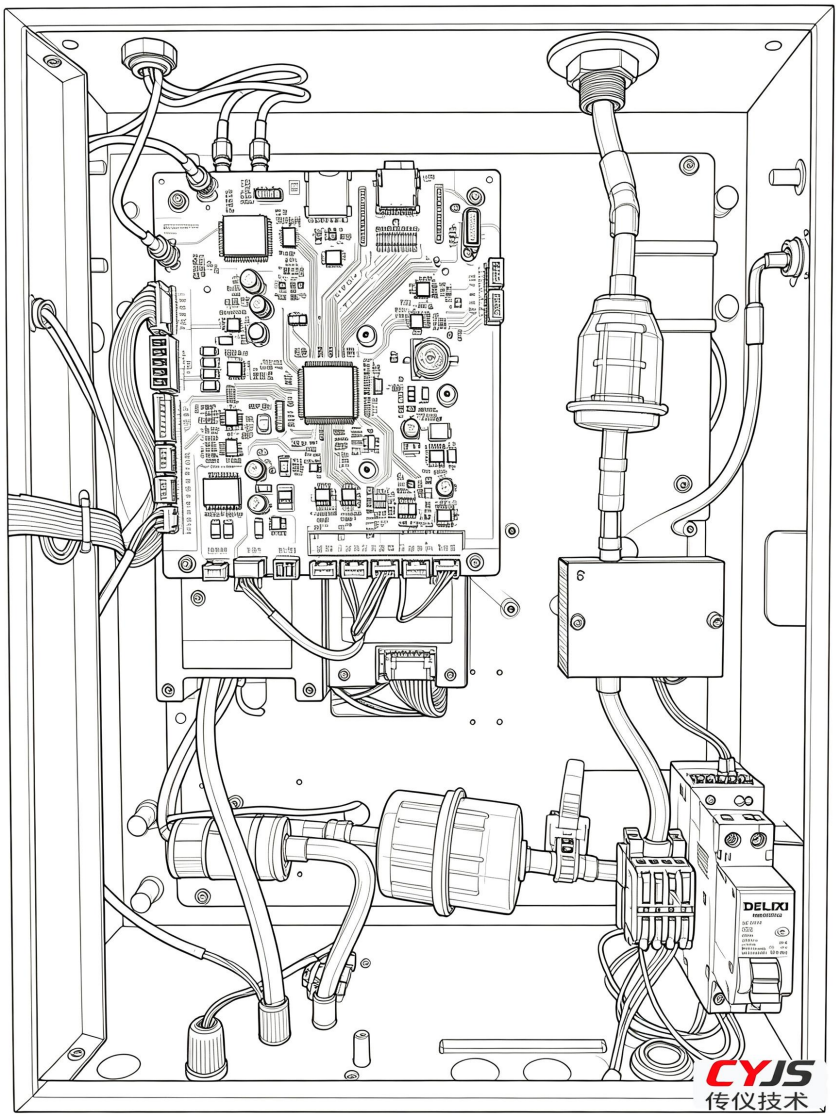


图 2.2 主要部件图

- 前端系统组成

前端系统包括颗粒物浓度测量单元、气象参数测量单元、噪声测量单元(选配)、数据采集和处理单元等。

- 颗粒物浓度测量单元

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。

仪器内可选配带有加热功能的采样头，以抑制湿度增加后带来的偏差。

- 零气校准子系统（选配）

内置零气校准功能，可定期吹扫气路标零，有效控制各传感器的零漂，保证监测数据的稳定可靠。

- 滤膜留样（选配）

可选配 47mm 滤膜做追溯留样用。

- 气象参数实时监测子系统（选配）

气象参数实时监测子系统选用气象传感装置，可测量风速、风向、大气压强、环境温度、相对湿度等气象参数，系统集成度高，准确可靠。可选配脉冲式（超声波）和机械式气象监测技术。

- 数据采集和处理子系统

为满足城市空气在线监测系统实际工作环境需求，数据采集和处理子系统使用我公司自主研发的以 ARM 处理器为内核的工业嵌入式模块，可长时间稳定运行。系统可存储 8 年分钟数据。并具备 7 英寸 1024*600 分辨率触摸屏，界面美观操作简便，便于现场维护。

数据通讯子系统通过 4G 无线网络双向通道传输相关数据，既保证了数据传输的稳定性，又降低了运营成本。颗粒物浓度参数、气象参数、噪声参数等信息通过 4G 传送到数据平台，并且可以实现远程控制和软件更新。

系统通过板载物联网无线数据终端 DTU（数据传输单元）提供无线长距离数据传输功能。上电即可进入数据传输状态，采用完善的防掉线机制，保证数据终端在工作状态下永远在线。

2.3 工作原理

本节将完整呈现颗粒物从进入采样口到生成浓度数据的全过程。整个过程分为三个阶段：采样与预处理、激光散射检测、数据处理与输出。

- 第一阶段：采样与预处理

系统启动后，真空隔膜泵以 0.5~1.5 L/Min 的流量将环境空气吸入采样口，气体经粉尘过滤器拦截大颗粒杂质及絮状物后进入检测室。为防止滤网阻力增大导致采样流量衰减，系统配备 PWM 流量控制，自动补偿因电压波动和阻力变化引起的流量变化，保持采样流量恒定。

高湿环境对颗粒物测量有两方面干扰：一是水蒸气在颗粒物表面凝结使粒径增大，导致测量浓度偏高；二是水汽在激光器窗口冷凝降低透光率，造成散射光信号衰减。设备可选配加热除湿采样头，20W 恒温变频升温去湿，配合温湿度补偿算法，对原始浓度值进行实时修正。研究表明，温湿度与扬尘监测装置的零点漂移具有显著相关性，不补偿与补偿设备相比测量误差降低了约 57.5%。

- 第二阶段：激光散射检测

除尘后的气流进入激光散射检测室，工业级大功率激光器发出的光束经整形后形成平行光幕，横穿含尘气流。当激光照射到颗粒物时，发生米氏散射——散射光的强度、角度与颗粒粒径直接相关：大颗粒散射光角度小、强度强，小颗粒散射光角度大、强度弱。光电探测器捕获不同粒径颗粒的散射光脉冲，将其转换为电脉冲信号。脉冲强度与粒径成正比，脉冲频率反映颗粒物数量浓度。

传统激光器在长期连续运行后窗口和光学腔内易积尘，缩短有效使用寿命。本产品采用双激光器协同工作设计，两路激光器交替工作，故障率低，长期监测稳定性高。被测颗粒物浓度较大时，颗粒之间易重叠导致信号信噪比降低。系统通过流量控制结合气流稀释技术，在保持吸气泵流量不变的前提下，补充洁净气体对样气按一定比率进行稀释，有效避免颗粒物重叠，提高信号信噪比和粒径判定的准确性，从而准确分析大气环境中的颗粒物浓度。

- 第三阶段：数据处理与输出

光电探测器输出的电脉冲信号进入 32 位工业级 ARM 处理器。处理器对各粒径段的脉冲信号进行分级计数，结合米氏散射理论将脉冲频次换算为 PM2.5、PM10、TSP 质量浓度值。换算过程中同步拉入温湿度数据进行补偿修正，抑制高湿引起的浓度虚高。

监测数据以 1 分钟为周期存储于设备内部，可连续存储 > 8 年，同时支持 U 盘本地导出。4G 全网通无线传输模块按 HJ212 协议将数据实时上传至指定监控平台，搭配北斗/GPS 定位模块，上电后自动获取地理位置并上报平台。

2.4 辅助装置

除核心检测功能外，还针对不同工况提供多种辅助装置，帮助您应对高湿环境、噪声监测、数据发布及自动降尘等特殊需求。以下逐一说明各装置的功能与适用场景。

- 加热除湿采样头

高湿环境是影响颗粒物测量精度的常见因素——水蒸气在颗粒物表面凝结使粒径增大，导致测量浓度偏高；同时水汽在激光器窗口冷凝降低透光率，造成信号衰减。加热除湿采样头采用 20W 恒温变频加热技术，对进入的样气进行升温处理，降低相对湿度，配合温湿度补偿算法，有效去除湿度对颗粒物测量的干扰。适用于南方梅雨季、沿海地区、雨后等高湿度场景，建议在高湿环境中配置。

- 滤膜留样

可选配 47mm 标准滤膜做追溯留样用。滤膜留样单元可在采样过程中截留颗粒物样本，适用于需要保留颗粒物样本备查的合规监测场景。更换下来的滤膜按一般固废规范处置。

- 噪声监测模组

对于需要同步监测环境噪声的应用场景，设备可选配噪声模组。噪声模组频率范围覆盖 20Hz~20kHz，测量范围 28~133dB，可选计量 1 级或计量 2 级精度，符合 GB/T 3785.1-2023、IEC 61672-1:2013 class1 和 GB/T 3241-2010 标准要求。适用于建筑工地施工噪声监测、道路噪声监测等场景。

- 气象五参数传感器

一体化气象传感器可选配机械式或超声波式，将风速（0~70 m/s）、风向（0~360°）、温度（-40~85℃）、湿度（0~100%RH）、气压（300~1100 hPa）五项气象参数连接于单一模块。气象数据通过数字接口输出至主控单元，与颗粒物浓度数据同步上传，为扬尘扩散分析提供完整的气象背景数据。

- LED 显示屏

设备可选配 P10 单色-红 LED 显示屏，64×32 点阵，可在施工现场、工地出入口等位置实时发布 PM2.5、PM10、TSP 浓度及气象参数等监测数据，便于公众监督和施工管理。

- 喷淋联动

设备预留喷淋联动继电器控制接口。当颗粒物监测浓度超过预设报警阈值时，系统可输出开关量信号，接入现场雾炮或喷淋降尘系统，实现超标自动降尘。浓度回落至正常范围后，继电器断开，联动设备关闭。适用于建筑工地、矿山开采等需要自动降尘的场景。

辅助装置	配置方式	说明
加热除湿采样头	o	20W 加热，配合温湿度补偿算法，减少水汽对测量精度的干扰
滤膜留样	o	47mm 标准滤膜，截留颗粒物样本备查
噪声监测模组	o	20Hz~20kHz，28~133dB，计量 1 级/2 级可选
气象五参数传感器	o	风速/风向/温度/湿度/气压，机械式或超声波式可选
LED 显示屏	o	P10 单色-红，64×32 点阵，实时显示监测数据
喷淋联动	o	继电器控制输出，浓度超限自动启动雾炮或喷淋降尘

表 2.1 选配指南表

***注释：** **“●”**标配 **“o”**选配 **“—”**不适用

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 工作环境

工作环境直接影响设备的运行稳定性与使用寿命，请您在确定安装点位前逐项核对以下条件。

- 温度与湿度

气象传感器工作温度范围为-40℃~85℃，相对湿度 0~100%RH。主机内部电路板及传感器均经过三防处理，可有效抵御高湿环境的影响。高湿环境可选配加热除湿采样头，配合温湿度补偿算法减少水汽对颗粒物测量的干扰。

- 适用气压

设备适用气压范围为 300~1100 hPa，覆盖从高海拔地区到低洼盆地的全部自然环境气压条件。

- 电磁环境

设备内置 4G 通信模块及定位天线。安装点位需确保 4G 信号稳定，定位天线正上方无明显金属遮挡。周边应远离大功率发射塔、高频电炉等强电磁干扰源。

- 供电要求

设备采用 100-240VAC 宽电压供电，适应全球通用市电标准，频率 **50/60Hz**。额定功率 8W，加热模式下最大功率 20W——功耗远低于同类在线监测设备，普通照明电路即可承载。安装点位需预留可靠接地点，接地电阻不大于 10Ω。如现场电网波动较大或存在频繁断电情况，建议配置稳压电源或 UPS 备用电源，重要监测点备用电源供电时间不低于 8 小时。

- 通信要求

设备内置 4G 全网通模块，支持电信、联通、移动网络自动切换。安装点位需确保所在区域 4G 信号稳定，信号强度过低将导致数据上传延迟或中断。设备标配板载 eSIM 通信卡，出厂已预装并完成配置，上电即可自动联网，无需现场插卡或调试。

3.2 技术参数

以下为完整技术规格，适用于 CY-DMS100 全系列产品。

类别	项目	参数
气路	采样方式	泵吸式，真空隔膜泵，使用寿命 > 1.08 万小时
	采样流量	0.5~1.5 L/Min，PWM 控制
	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

类别	项目	参数
	测量方法	激光散射法，双激光器设计
	测量范围	0~10000 μg/m³
	精度	±15μg/m³（0~100μg/m³），±15%（100~10000μg/m³）
噪声	频率范围	20 Hz ~ 20 kHz
	测量范围	28~133 dB
	精准度	符合 GB/T 3785.1-2023、IEC 61672-1:2013 class1 和 GB/T 3241-2010
气象参数	风速	0~70 m/s
	风向	0~360°
	温度	-40~85℃
	湿度	0~100%RH
	气压	300~1100 hPa
系统	系统功耗	7W（主机功耗，无加热除湿时）
	数据存储	存储数据≥500 万条，可连续存储 > 8 年
	数据导出	支持 U 盘和远程导出
	故障报警	实时显示和远程故障报警
	系统主控	32 位工业级处理器
	通信协议	HJ212
	定位方式	北斗定位（标配），定位精度 < 10 米
结构	外形材质	钣金外壳，防护等级≥IP53
	立杆	镀锌钢管，3 米、2 段式

表 3.1 完整技术规格表

以上为 CY-DMS100 系列的技术规格参数。产品规格可能因技术升级或定制需求而调整，以实际出货为准。

3.3 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。本节列出 CY-DMS100 系列的结构规格参数。

主机规格

项目	参数
外形尺寸（长×宽×高）	420×300×160 mm
产品净重	6 kg
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 550×390×380mm
毛重（含立杆及附件）	约 25 kg
包装形式	纸箱+缓冲内衬（主机），缓冲包装（立杆）

表 3.3 包装规格表

主机采用钣金防腐外壳，兼顾结构强度与耐候性能。防护等级≥IP53 标准，可有效防止灰尘侵入并抵御与垂直方向夹角小于 60°方向的喷淋水侵入，适用于室外长期运行的监测场景。设备外形图及安装尺寸详见第 4 章“安装调试”。

安装与运输提示

运输及贮存时请保持设备向上放置，避免倒置或重压。贮存环境应通风、干燥，避免雨淋及曝晒。

如需定制立杆高度（如 4.5 米、6 米）或特殊安装方式（如壁挂支架），请联系公司销售代表。

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。

外观特征

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，右上方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-DMS100 -正视图



图 4.2 CY-DMS100 -侧视图

设备的外形尺寸与重量参数详见 3.3 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

立杆规格

项目	参数
立杆高度	3 米
立杆材质	镀锌钢管

项目	参数
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。

- 安装点位通用条件：不受环境光线和电磁辐射的影响，远离大功率发射塔、高频电炉等强电磁干扰源；安装支架振动幅度尽可能小；4G 网络信号稳定，定位天线正上方无明显金属遮挡；采样口推荐安装高度为距地面 3~5m。
- 建筑工地：应设置在施工区域围栏安全范围内，且可直接监控工地现场主要施工活动的区域，优先选择施工车辆的主出入口或主施工区域。监测点应处于开放环境，周边 3m 内无树木、建筑物遮挡。采样口推荐安装高度为距地面 3~3.5m。
- 矿山和采石场：布设在主要生产工段、主要无组织排放源及物料堆放下风向处。作业区域下风向，避开爆破冲击波直接影响范围。
- 城市道路和交通：一般应设置于行车道的下风向一侧，根据车流量大小、车道两侧地形及建筑物分布情况确定布点位置，采样口距道路边缘距离不得超过 20m。
- 工业区和化工厂：厂界下风向边界，优先选择企业边界侧风向位置。在工业区内各企业厂界外 1~2 米处布设，优先选择主导风向下风向的厂界点位。

2．供电与接地

安装点位需具备 220V 稳定电源（设备支持 100-240VAC 宽电压输入，频率 50/60Hz），额定功率 7W（无加热除湿时），加热除湿模块启动时最大功耗约 20W。预留可靠接地点，接地电阻应小于 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。重要监测点建议配置 UPS 备用电源，供电时间不低于 8 小时。

3．立杆安装

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。

- 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/m²。
- 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。

- 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。
- 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。

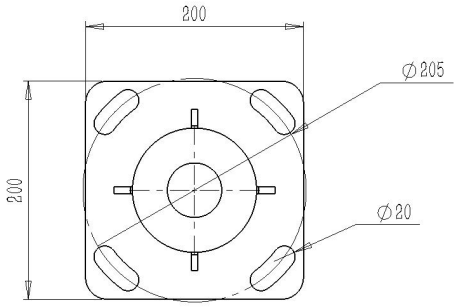


图 4.3 立杆基座示意图

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。

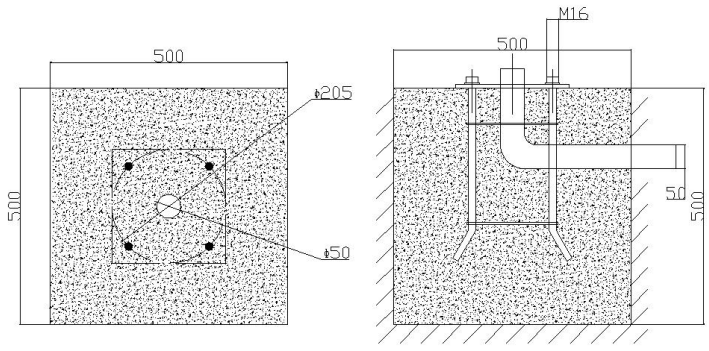


图 4.4 混凝土安装示意图

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 膨胀螺栓规格 M16*120mm（国标）。

③ 选择一个与膨胀螺丝涨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。

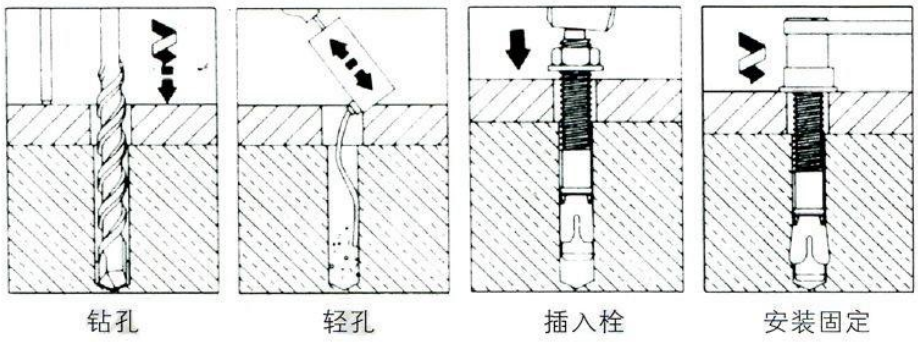


图 4.5 膨胀螺栓安装示意图

4．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作回水弯处理，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。

5．防雷接地

系统仪器设备的工作电源应有良好的接地措施，接地电缆采用大于 4mm²的独芯护套电缆，接地电阻小于 10Ω，且不能和避雷接地线共用。

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。

设备箱内建议安装通流容量为 1kA 的单相电源防雷插座，作为精细电源防雷防浪涌保护。如现场电网不稳定或电压波动较大，需配置相应规格的稳压电源装置。

4.3 安装指导

1．采样头的安装

- **物料准备**

序号	材料名称	数量
1	采样头	1

- **工具准备**

  活口扳手

- **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。

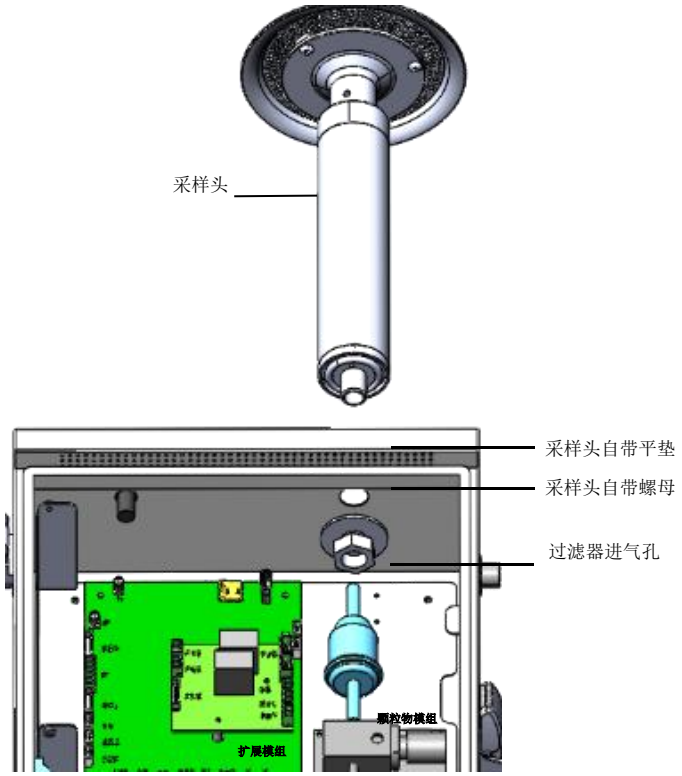


图 4.6 采样头的安装

2．风速风向传感器安装

- **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

- **工具准备**

  十字改锥

- **安装指导**

分别将风速风向传感器，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

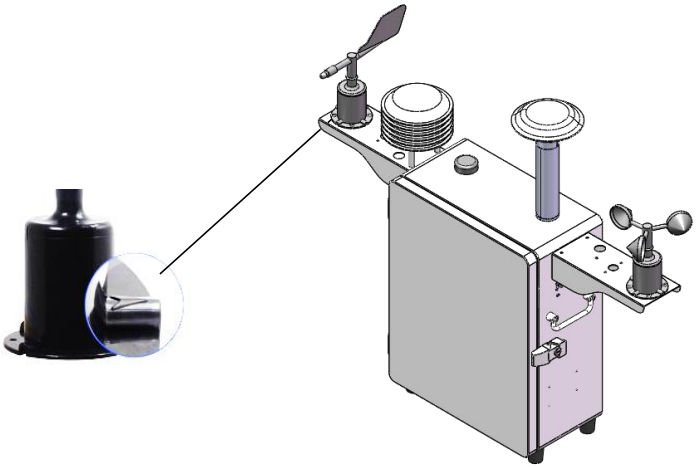


图 4.7 风向传感器安装位置调整

3．机箱电源线的连接

- **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

- **工具准备**

十字改锥、剥线钳

- **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

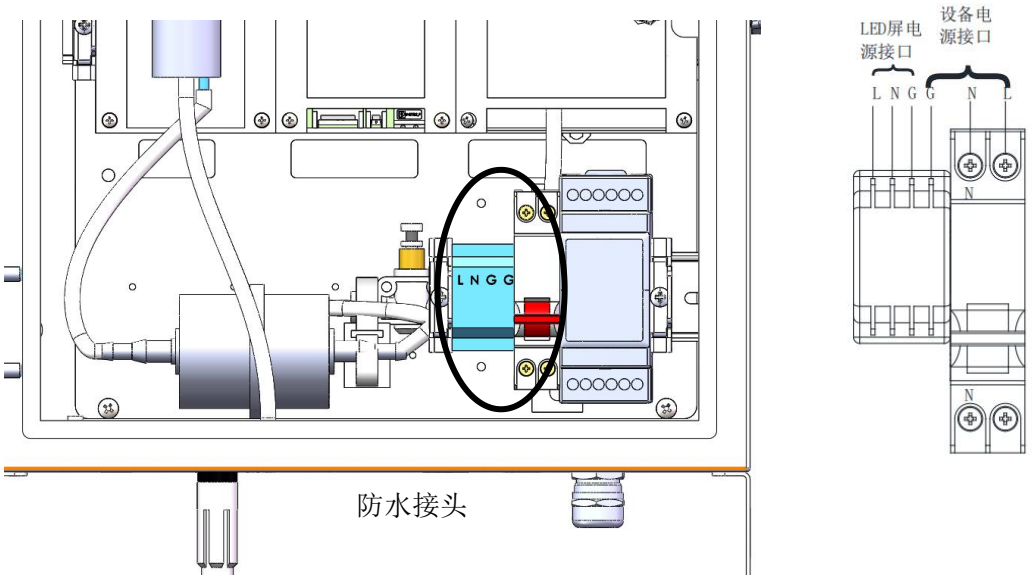


图 4.8 机箱电源接线图

4．立杆的组装

➢ **物料准备**

序号	材料名称	数量
1	分体立杆	1

➢ **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

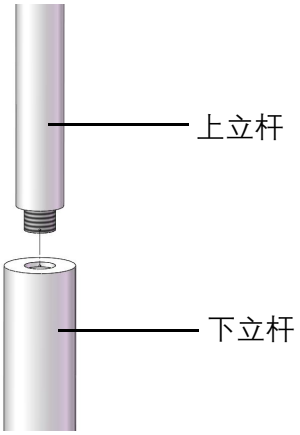


图 4.9 立杆组装图

5．机箱安装到立杆

➢ **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

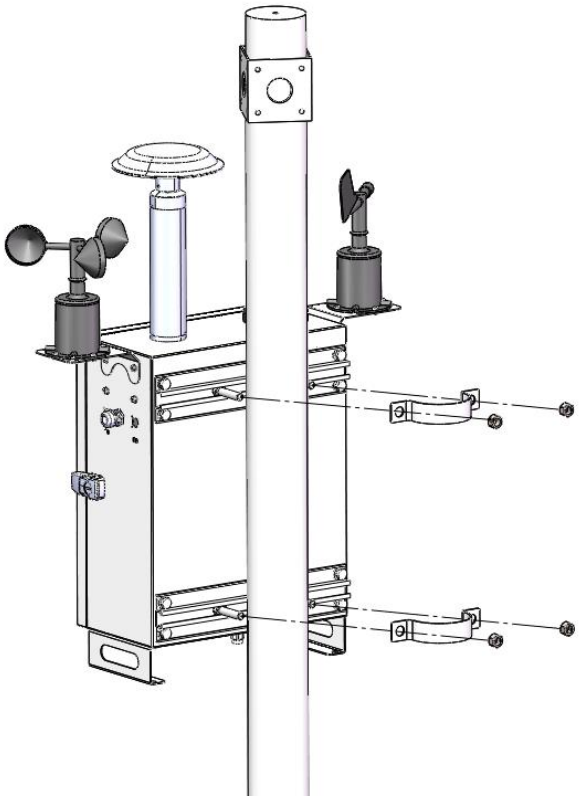
- **工具准备**

  活口扳手

- **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



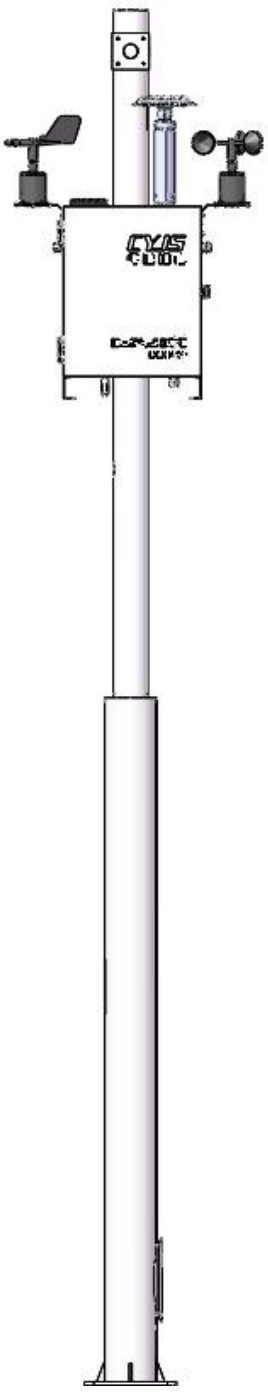


图 4.10 机箱安装到立杆图

6．外接 LED 屏的连接(未选配可跳过此步骤)

- 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。

➢ 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：

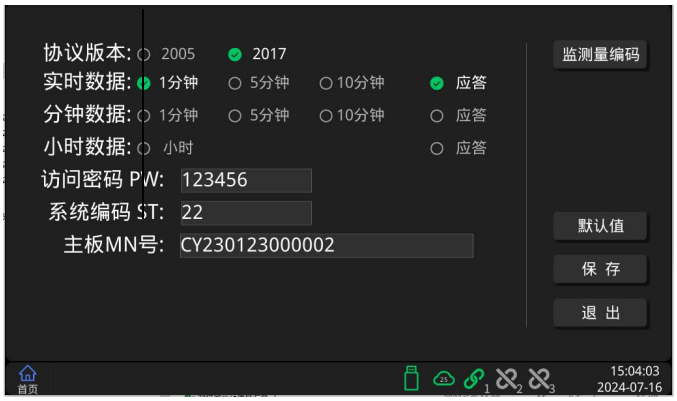


图 4.11 设置 HJ212 通讯协议图

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：

➢ 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。

➢ 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。

➢ 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。

- 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。
- 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

- 通电启动：合上开关，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。
- 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。
- 预热与数据确认：为保证传感器与激光器光路处于热平衡状态，建议预热 30 分钟以上。进入主界面后，观察 PM2.5、PM10、TSP、气象等各项参数的数显是否正常刷新。在无人工扬尘干扰的晴朗天气下，PM2.5 和 PM10 的瞬时浓度值应处于较低水平，无长时间持续的固定负值或超大异常值。
- 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。
- 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，采样流量显示值是否稳定在 0.5~1.5 L/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

设备首次上电调试完成后，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：

- 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。
- 数据合理性：观察晴朗、无风或微风（风速<2 m/s）、无明显人为扬尘源的时段，PM10 浓度应处于符合当地季节特征的较低背景值。若浓度持续偏高且不随气象条件变化，需检查传感器校准情况或气路是否存在泄漏。当周边有车辆驶过、土方开挖或风力增大（风速>5 m/s）时，TSP 和 PM10 浓度应能在不大于 2 分钟的时间内出现明显且可逆的浓度攀升与回落过程。在运行 24 小时后，调取平台数据报表，监测项目的数据获取率不应低于 95%参考值。
- 报警功能验证（可选）：进入“联动设置”界面，首先核对各监测因子的报警阈值是否符合本地环保监管要求（参考：PM10 报警阈值一般设为 150μg/m³连续 2 分钟，或 24 小时均值达 150μg/m³时触发预警）。阈值确认无误后，可在采样口附近用滑石粉等安全粉尘源模拟瞬时浓度超标，验证前置声光报警灯是否如期触发。对于已配置喷淋联动等继电器的设备，由专职人员通过界面或平台远程启动“手动模式”，依次测试各继电器输出状态，确认雾炮、喷淋泵等电磁阀正常启停并

反馈动作信号。测试完成后及时移除干扰源，并恢复为“自动模式”。

- 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。

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。试运行结束后，建议编制试运行报告，记录运行时长、数据完整率、异常情况及处理结果，作为后续验收的依据材料。

第 5 章 使用操作说明

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 使用准备

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（电气安全、光源安全、禁止拆解）详见 1.6 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

如需进行内部维护，先确认采样口及排气口在运行时通畅，无堵塞或覆盖现象，然后切断配电箱电源并确认设备断电完成。。

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

安全标志是设备安全操作的重要提示，应保持清晰完整，不得撕除或涂改。如发现标志磨损、脱落或模糊不清，应及时更换。

5.2 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

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。首次上电时，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。若网络信号正常，状态栏显示“绿色连接图标”。

2．预热稳定

系统启动后，激光器及传感器需经历稳定过程，建议预热 30 分钟以上待读数稳定后再进行后续

操作。预热期间可观察屏幕显示的 PM2.5、PM10、TSP 浓度及气象参数等是否正常刷新，确认无错误代码或异常提示。

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

5.3 操作逻辑

系统操作界面共分三级：监测主界面、主菜单界面、子菜单界面。

- **监测主界面：**设备正常运行时默认显示的界面，实时展示 PM2.5、PM10、TSP 浓度、气象五参数及网络状态等信息，并设有“系统”按钮作为功能入口。主界面状态栏固定显示系统时间及 4G 信号强度。
- **主菜单界面：**在监测主界面点击“系统”按钮进入，共包含六个功能入口——历史数据、采集设置、上传设置、联动设置、高级设置、设备信息。各功能入口以图标加文字形式排列。
- **子菜单界面：**点击主菜单中各功能按钮进入对应的子菜单界面，用于具体参数的查看与配置。

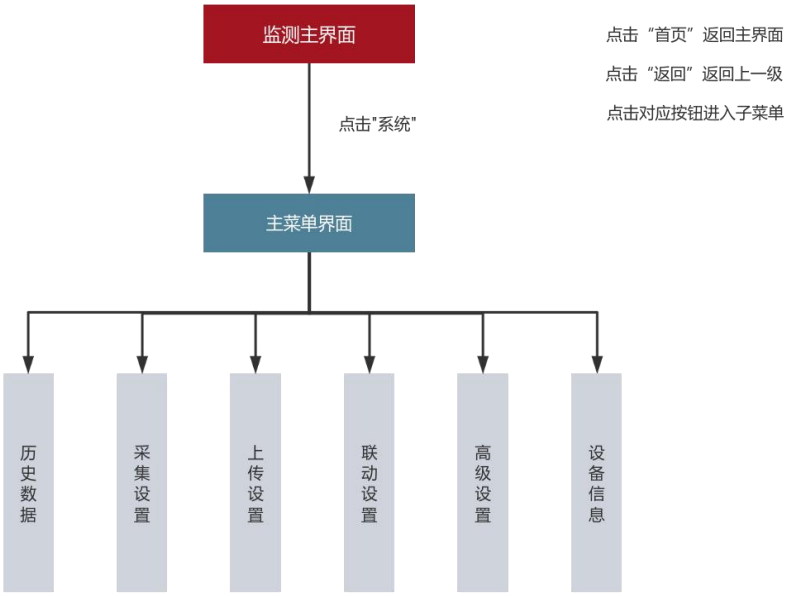


图 5.2 系统操作界面层级图

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

5.4 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，点击屏幕上的功能名称即可进入对应功能模块。

1．监测主界面

设备启动后自动进入监测主界面，这是日常运行时的默认显示界面。界面底部状态栏固定显示网络连接状态、4G 信号强度及系统时间，各界面切换时状态信息保持不变。界面左侧大字显示颗粒物实时浓度值，点击主界面左上方翻页箭头可切换显示 PM2.5、PM10、TSP 浓度，界面右侧实时显示温度、湿度、气压、风速、风向等气象五参数。界面底部设有“系统”按钮，点击后进入功能块选择界面。

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、PM2.5 浓度、PM10 浓度、TSP 浓度及各气象参数。

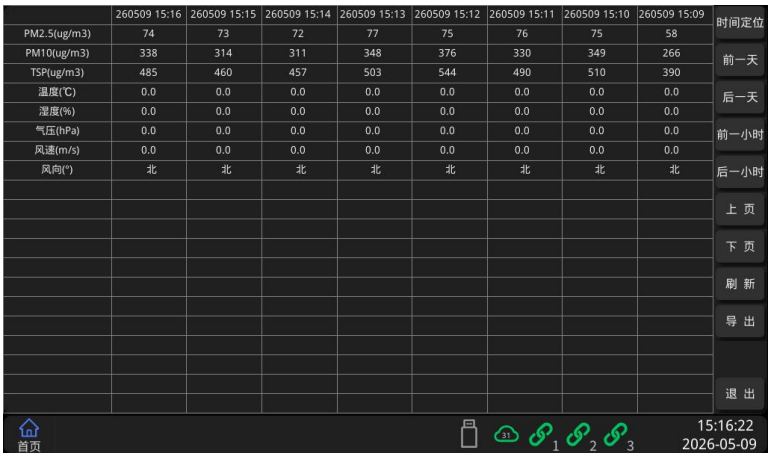


图 5.5 历史数据图

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。

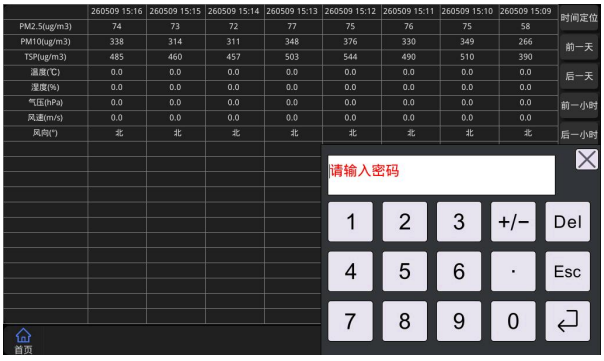


图 5.6 密码输入



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、颗粒物、气体、气象、噪声等功能的配置。



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 0.5~1.5 L/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。

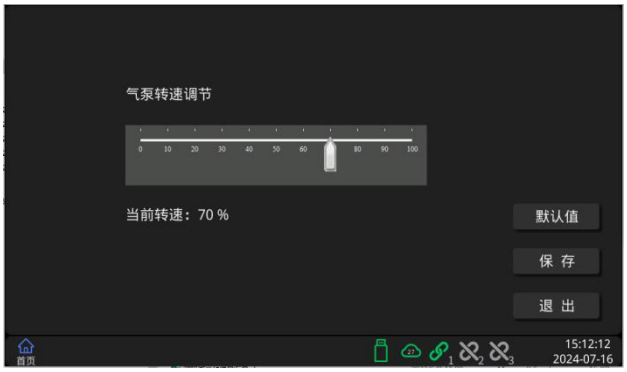


图 5.9 流量控制界面

② 进气除湿：设置动态湿度控制的工作模式及目标参数。设备采用高功率加热方式进行动态除湿，可根据现场环境湿度情况调整加热功率，确保进入传感器阵列的样气湿度稳定，防止水汽凝结影响传感器测量精度。



图 5.10 进气除湿界面

③ 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。

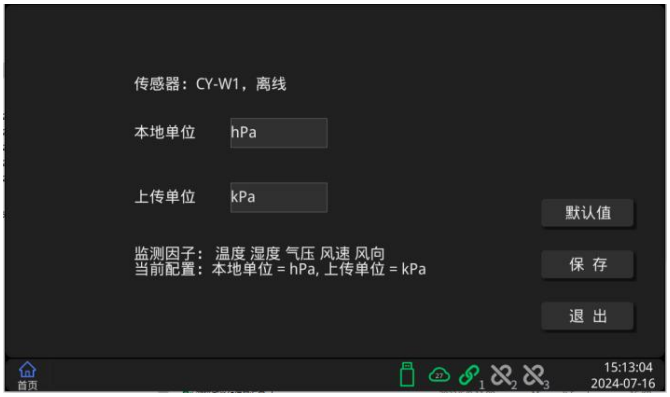


图 5.11 气象传感器界面

➢ 上传设置

上传设置界面提供：上传协议、上传平台、串口输出、网口输出等功能的配置。



图 5.12 上传设置界面

上传协议配置项包括如下内容。

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

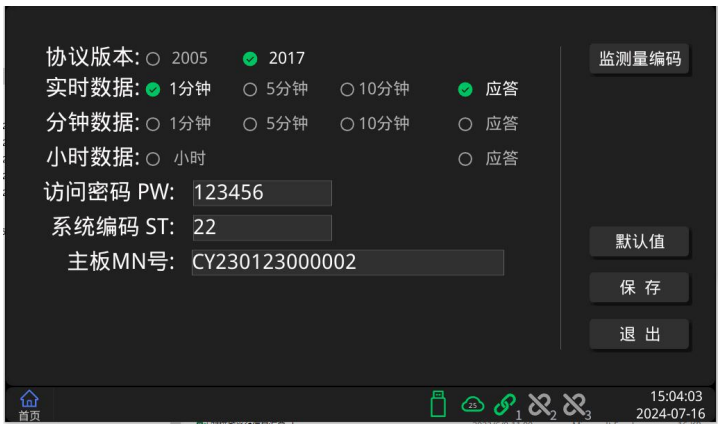


图 5.13 上传协议界面

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：

①平台 IP 地址（或域名） ②端口号 ③通信协议（TCP/MQTT，HJ212 新增支持 MQTT 协议）



图 5.14 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

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 5.15 串口输出界面

网口输出

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 5.16 网口输出界面

➢ 联动设置（该界面用于配置报警触发后的联动动作）



图 5.17 联动设置界面

报警设置，可分别对 PM2.5、PM10 等监测因子单独配置报警阈值，设置报警回差防止浓度在阈值附近波动时频繁触发：

① 高报阈值（一级报警）

② 高高报阈值（二级报警）

③ 报警回差（防止频繁触发）



图 5.18 报警设置界面

报警触发后，系统将记录报警事件并输出继电器信号。设置三级报警阈值：黄色预警（80%限值）、橙色报警（95%限值）、红色报警（100%限值）。

➢ 高级设置

高级设置界面提供系统级配置功能，进入需输入系统秘钥（默认：086022）。建议由经过培训的专人操作，非专业人员请勿随意修改。



图 5.19 系统密钥弹窗



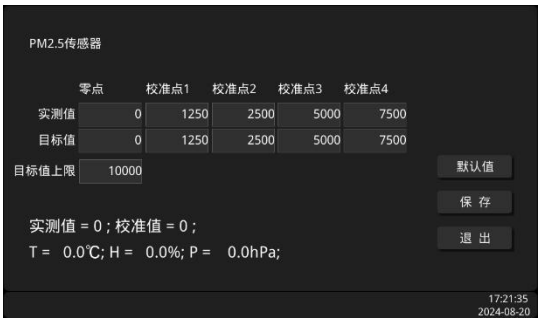
图 5.20 高级设置界面

系统校准

进入后显示各监测因子的校准状态。点击所需校准的因子，弹出多点校准参数设置界面，可配置零点校准值和量程校准值。校准操作的具体步骤详见第 7 章“保养、维修”。



图 5.21 监测因子校准状态图图



5.22 多点校准参数设置界面

系统升级

通过 U 盘进行系统固件升级。将升级文件拷贝至 U 盘根目录，插入设备 USB 接口，点击“开始升级”后系统自动完成升级流程。升级过程中请勿断电，否则可能导致系统损坏。

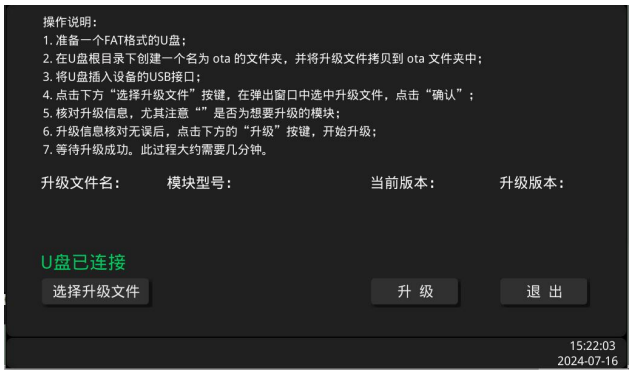


图 5.23 系统升级界面

➢ 设备信息

设备信息界面用于查看设备基本信息及进行系统维护操作。



图 5.24 设备信息界面

设备日志

查看系统运行日志，包含：设备启动/关机记录；参数修改记录（含修改前后的值及操作时间）；故障报警记录；校准操作记录；日志可按时间段筛选查询，支持导出至 U 盘。



图 5.25 设备日志界面

系统时间

设置设备系统时间。点击“系统时间”弹出时间设置界面，可手动调整年、月、日、时、分、秒。修改后点击“确认”生效。设备时间建议与标准时间保持同步，数据上传时的时间戳将以设备时间为准。



图 5.26 系统时间界面

第 6 章　故障分析与排除

本章汇总 CY-DMS100 系列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、颗粒物浓度是否异常、噪声数据是否正常、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。

故障分析与排除说明

故障现象	原因分析	排除方法	备注
设备无法启动，屏幕不亮	电源未接通或接线松动；保险丝烧毁；电源模块故障	检查配电箱及设备电源开关是否合上，确认接线端子紧固；检查保险丝是否熔断，必要时更换；联系技术支持更换电源模块	——
屏幕显示正常，但无采样气流声	气泵故障或气路完全堵塞；泵电源线松动	听气泵是否有运转声音；检查泵电源接线是否紧固；检查进气口及管路是否被异物完全堵死；若气泵不转，需更换气泵	综合使用寿命约 1 年
采样流量持续偏低（＜0.5 L/Min）	过滤器堵塞；采样管路弯折或堵塞；气泵老化出力下降；气路存在漏气	更换进气过滤器；检查管路是否被挤压弯折，用压缩空气反向吹扫管路；检查各快插接头是否紧固，用肥皂水检测漏气点；若泵老化，更换气泵	过滤器建议每 6 个月清理或更换，详见 7.1 节
PM2.5/PM10/TSP 浓度持续偏高	传感器受污染（粉尘积聚、潮湿结露）；校准失效；激光器窗口或光学腔积尘	清洁传感器表面及采样头，用软毛刷或酒精擦拭；对传感器进行零点校准和量程校准；用标准粒子源验证传感器响应，偏差大需清洁或更换传感器	——
PM2.5/PM10/TSP 浓度持续偏低或无响应	传感器灵敏度衰减；激光器老化；气路漏气。	用标准粒子进行量程校准；检查激光器累计运行时间；检查气路密封性，用肥皂水检测漏气点	高湿环境建议选配加热除湿采样头

故障现象	原因分析	排除方法	备注
浓度读数大幅波动或跳变	环境温湿度剧烈变化；强电磁干扰；传感器内部受潮或污染；采样管路存在冷凝水	观察温湿度读数是否同步剧烈变化，待环境稳定后观察；确认设备远离大功率发射塔、变频器等干扰源；若持续波动，联系厂家技术人员指导清洁传感器及光学腔	——
数据不上传，平台显示离线	4G 信号弱或天线被遮挡；SIM 卡欠费或接触不良；平台 IP/端口配置错误；HJ212 协议参数设置错误	检查天线是否被金属物遮挡，调整天线位置或加装信号增强器；登录平台确认设备在线状态；核对上传平台 IP 地址及端口号是否正确（详见 5.4 节“操作界面”）；检查 MN 号、PW、ST 等协议参数是否与平台一致	80%的临时通信故障源于物理连接问题；HJ212 参数需与平台严格匹配
设备在线但平台无数据更新	数据采集模块异常；存储模块故障；平台服务器问题	重启设备，观察数据是否恢复上传；检查设备本地数据是否正常存储；联系平台运维方确认服务器状态	本地数据正常但平台无数据时，优先排查通信链路和协议配置
报警未触发（浓度超阈值但无声光报警）	报警阈值设置过高；继电器输出接线松动；报警灯或联动设备故障	进入“联动设置”→“报警设置”界面检查阈值配置；检查继电器输出接线是否紧固；手动触发测试，确认报警灯及联动设备是否动作	报警阈值配置方法详见 5.4 节
频繁误报警	报警阈值设置过低；传感器短时波动触发；电磁干扰	适当调高报警阈值或增大回差值；检查设备周围是否有间歇性扬尘排放源；确认设备远离干扰源	报警回差可防止浓度在阈值附近波动时频繁触发
喷淋联动失效	继电器输出接线松动或损坏；喷淋泵或雾炮机电源异常；联动延时设置不当	检查继电器接线端子是否紧固；手动测试喷淋设备启停是否正常；进入“联动设置”界面检查联动延时和恢复延时参数	测试完毕后恢复为“自动模式”
显示屏乱码或触摸失灵	系统程序异常；屏幕排线松动；触摸屏老化	重启设备，观察是否恢复；若频繁出现，联系技术支持升级固件或更换屏幕	——

表 6.1 故障分析与排除表

第 7 章　保养与维修

本章从日常维护、耗材管理、校准规范、核心部件保养、检修周期及停用封存六个维度系统说明维护要点。

7.1 日常养护与校准

- **检查清单**

表 7.1 检查清单表

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	滤芯变色或压差增大时立即更换；前置过滤器每周清理一次，去除颗粒物杂质
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
颗粒物传感器状态	PM2.5/PM10/TSP 浓度显示是否合理，无异常跳变	发现数据异常时检查传感器是否需要清洁或校准
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
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
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，测量接地电阻应≤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

- **耗材更换周期**

耗材	推荐周期	更换判断依据
前置过滤器	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

耗材	推荐周期	更换判断依据
后置过滤器	每 6 个月或必要时	视现场粉尘浓度可适当提前或延后
真空隔膜泵	综合使用寿命约 1 年	流量无法稳定至 0.5~1.5 L/Min 范围时更换

表 7.2 耗材更换周期表

- **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，对传感器逐一执行零点校准。

量程校准：零点校准完成后，使用已知浓度的标准粒子源或校准装置对设备进行量程校准。单点校准通常选取满量程的 50%~80%作为校准点，确保传感器响应在允许误差范围内。校准时应避开雨雪、大雾或强风天气。校准完成后记录校准结果和日期，以便跟踪设备性能变化趋势。

全系统校准：建议每年至少进行一次，零气和量程校准物质应从采样探头末端通入，经完整采样路径后进行零点漂移、量程漂移及示值误差的检测，校准结果存档备查。

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 长期运行的维护

设备长期连续运行期间，除日常巡检外，还需执行以下月度与季度维护项目。

1．月度维护

- 内部深度清洁：打开机箱，用软毛刷或吸尘器清理电路板、接线端子及散热区域的积尘，避免灰尘堆积造成短路或信号干扰。
- 气路深度吹扫：使用洁净压缩空气或氮气反向吹扫采样管路（流速 5~10 L/Min，持续 5~10 分钟），清除管壁附着的粉尘和残留污染物。防止采样通路中的颗粒物与冷凝液积聚，避免堵塞或腐蚀。
- 管路气密性测试：使气泵停转情况下，在采样头后端接入洁净空气和流量计，洁净空气通入设备内部气路若流量计流量升高则气路漏气，需排查管路密封情况
- 电气端子检查：检查所有接线端子有无松动或氧化，在断电情况下，用电子清洁剂擦拭触点。检查电源线、信号线是否完好，有无老化或破损。
- 功能联动测试：手动触发报警测试，确认声光报警器正常触发；模拟浓度超标，确认继电器输出正常动作，联动设备正常启动。

2．季度维护

- 颗粒物传感器深度清洁：联系厂商确定允许进行维护操作后，将传感器模块取出，用软毛刷或无水乙醇轻柔擦拭传感器表面及激光器窗口。严禁用手直接触摸激光器窗口或光学元件表面，严禁刮擦光学元件。清洁后以一定角度面对光线检查是否有残余薄膜，重复清洁直至窗口透亮。
- 传感器性能验证：清洁完成后，使用标准粒子源或校准装置验证传感器响应，确认灵敏度在正常

范围内。若响应显著下降，需更换传感器模块。

- 采样探头清洗：拆卸采样探头，用无水乙醇擦拭探头内壁，检查滤网有无破损，必要时更换。
- 备品备件管理：建议建立备件清单，定期检查过滤器滤芯常用耗材的库存数量，确保更换时即时可用。

7.3 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。

- **固定周期检查与维护**

检修类别	周期	主要内容	执行人员
日常巡检	每周	外观、过滤器、管路气密性、流量、传感器示值、数据上传、供电与网络状态检查	现场运维人员
月度保养	每月	内部除尘、气路反向吹扫、气密性测试、电气端子紧固与功能联动测试	现场运维人员
季度维护	每 3 个月	传感器深度清洁与性能验证、采样探头清洗、全系统性能检查与备件库存盘点	专业技术人员
年度大修	每年	更换老化管路及部件、系统核心性能复测、环境适应性及精度全面验证	公司技术服务人员

表 7.3 固定周期检查与维护表

- **检修记录管理**

每次检修后建议填写相关检修记录表，检修记录的参考要素可包括：设备序列号、本次检修日期、执行类别、主要操作内容、更换的部件（名称、型号、数量）、关键性能测试与校准数据、遗留或待跟进的问题、下次检修计划的日期等。相关的维护保养记录建议至少保存 3 年，以备追溯和数据分析。

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

- 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。
- 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，清除残留粉尘和水分。
- 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。

2．存放环境要求

设备应存放于室内环境，满足以下条件：环境温度-10℃~40℃，相对湿度≤85%，无凝结；存放场所应通风干燥、无强光直射、无剧烈震动，避免雨淋及曝晒；远离腐蚀性气体、粉尘及强电磁干扰源。设备应水平放置，不得倒置或堆压重物。立杆及附件可单独存放于干燥处。

3．重新启用前的准备

- 外观检查：确认设备外观完好，各接口密封正常，箱门密封条无老化变形。
- 上电预热：接通电源，设备上电启动。长期停用后建议预热 2 小时以上，待激光器和传感器达到热平衡、读数稳定后再进行后续操作。
- 零点与量程校准：预热完成后，在洁净空气环境中执行零点校准，修正长期停用可能产生的基线漂移；随后使用标准粒子源或校准装置进行量程校准，确认传感器响应在允许误差范围内。
- 试运行验证：校准完成后连续运行 24 小时，观察 PM2.5、PM10、TSP 浓度值及数据上传状态是否正常。确认各项功能无误后，设备可正式投入运行。

第 8 章　运输与贮存

本章说明在运输、贮存保管及开箱检查各阶段的操作要点与注意事项。

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。

- **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

- **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、保养”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。

- **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

设备安装前，应按以下程序进行开箱验收，确认设备及附件完好齐全。开箱过程建议与设备供应商代表共同进行，形成检查验收记录并签字确认。

9.1 开箱注意事项

- 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。
- 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。
- 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。
- 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

- 检查包装箱外观有无破损、变形、水渍、撞击痕迹。
- 核对箱号、箱数是否与发货清单一致。
- 如有运输损坏，应拍照记录并在签收单上注明，同时联系承运方及公司销售代表。

2．箱内物品清点

- 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。
- 标准装箱物品包括：CY-DMS100 主机×1、合格证×1、采样头×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）、快速安装指南×1。
- 随机文件应妥善保管，供后续安装调试及日常运维时查阅。

3．设备外观检查

- 取出主机及立杆组件，检查设备外观有无明显磕碰、划伤、变形或涂层脱落。
- 检查采样口、过滤器接口、电缆进线孔等有无堵塞或异物。
- 打开主机箱门，检查内部各模块接线有无松动或脱落，确认颗粒物传感器、真空隔膜泵、主控板等部件安装牢固。