
汽车排放气体测试仪日常使用及维护要点



01

仪器概述

产品简介与工作原理

产品用途

汽车排放气体测试仪是指用于环境保护部门、机动车检测站、汽车制造厂等单位，用于检测汽车排放废气中的多种污染物成分的仪器设备。

核心测量原理

采用不分光红外法 (NDIR) 测量CO、HC、CO₂ ；红外法测量NO、NO₂ (VMAS版) ；电化学法测量O₂ ，可根据测得的CO、CO₂ 、HC和O₂ 成分计算过量空气系数 λ 。



使用环境与电源参数



环境温度要求

仪器正常工作的环境温度范围为 $+5^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ ，需在此区间内使用以保证测量准确性。

相对湿度限制

相对湿度应不大于90%（非冷凝状态），避免潮湿环境对仪器内部组件造成影响。

大气压适用范围

适用大气压为86 kPa $\sim$ 106 kPa，在此气压范围内仪器可稳定运行。

电源电压与频率

电源电压需满足AC220V $\pm$ 10%，频率为50Hz $\pm$ 1Hz，且供应电源的接地线需与大地良好连接。

测量范围与分辨率



常规气体测量范围

HC (正己烷当量) : $(0 \sim 9999) \times 10^{-6}$ vol; CO: $(0 \sim 14) \times 10^{-2}$ vol; CO₂ : $(0 \sim 18) \times 10^{-2}$ vol; O₂ : $(0 \sim 25) \times 10^{-2}$ vol; NO: $(0 \sim 5000) \times 10^{-6}$ vol。



VMAS版NO₂ 测量范围

VMAS简易瞬态工况法中NO₂ 测量范围为 $(0 \sim 1000) \times 10^{-6}$ vol。



各参数分辨率

HC、NO、NO₂ (VMAS版) 分辨率均为 1×10^{-6} vol; CO、CO₂ 、O₂ 分辨率为 0.01×10^{-2} vol; 过量空气系数 λ 分辨率为0.001。

示值允许误差与性能指标

01 气体示值允许误差

HC在 $(0\sim 2000)\times 10^{-6}\text{ vol}$ 范围绝对误差 $\pm 4\times 10^{-6}\text{ vol}$ 、相对误差 $\pm 3\%$ ；CO在 $(0\sim 10.00)\times 10^{-2}\text{ vol}$ 范围绝对误差 $\pm 0.02\times 10^{-2}\text{ vol}$ 、相对误差 $\pm 3\%$ ；NO在 $(0\sim 4000)\times 10^{-6}\text{ vol}$ 范围绝对误差 $\pm 25\times 10^{-6}\text{ vol}$ 、相对误差 $\pm 4\%$ （误差按最大者执行）。

02 测量方式

采用插入排气管内400mm直接取样，取样探头长度900mm，取样管总长7.5m。

03 时间稳定性与重复性

预热后1h示值误差不超过最大允许误差，第二、三小时漂移不超过最大允许误差的2/3；示值重复性不大于最大允许误差的1/3。

04 响应时间要求

ASM稳态工况下，HC、CO、CO₂ 响应时间 ≤ 8 秒，NO ≤ 10 秒，O₂ ≤ 15 秒；VMAS简易瞬态工况下，HC、CO、CO₂、NO_x响应时间 ≤ 8 秒，O₂ ≤ 15 秒。

示值允许误差与性能指标



气体浓度测量范围

NO: $(0 \sim 4000) \times 10^{-6} \text{ vol}$; NO₂ : $(0 \sim 1000) \times 10^{-6} \text{ vol}$; CO₂ : $(0 \sim 18) \times 10^{-2} \text{ vol}$, 覆盖柴油车排气污染物典型浓度区间。



不透光度与光吸收系数范围

不透光度(N): $(0 \sim 99.9)\%$; 光吸收系数(k): $(0 \sim 16.0) \text{ m}^{-1}$, 满足不同烟度等级车辆的检测需求。



分辨率指标

NO、NO₂ 分辨率均为 $1 \times 10^{-6} \text{ vol}$, CO₂ 为 $0.01 \times 10^{-2} \text{ vol}$, 不透光度0.1%, 光吸收系数 0.01 m^{-1} , 确保数据精确读取。



示值允许误差

NO、NO₂ 绝对误差 $\pm 25 \times 10^{-6} \text{ vol}$ 、相对误差 $\pm 4\%$; CO₂ 相对误差 $\pm 5\%$; 不透光度绝对误差 $\pm 2\%$, 保证测量结果准确性。

其他关键参数

01 预热时间

环境温度不低于20℃时，预热时间可设为10分钟或30分钟，确保仪器光学平台和传感器达到稳定工作状态。

02 时间稳定性要求

预热后1小时示值误差不超过最大允许误差，第二、三小时漂移不超过最大允许误差的2/3，保障长时间连续检测可靠性。

03 光通道长度

不透光度计光通道有效长度215mm，等效长度430mm，采用“空气幕”技术保护光学系统，提升测量精度。

04 接口与物理参数

输出接口为RS-232C；主机尺寸541mm×484mm×222mm，重量22kg；不透光测量单元尺寸410×215×360mm，重量6.5kg，便于安装与移动。



02

仪器的结构与组成

整体组成与功能模块

核心组成部分

仪器主要由检测主机、不透光测量单元、样气处理装置、取样探头等组成，各部分协同完成柴油车排气的取样、处理与分析流程。

样气处理装置功能

对取样气体进行过滤粉尘及除去水汽，包括粉尘过滤器、水过滤器等组件，防止污染物进入仪器内部损坏敏感光学平台组件。

检测主机功能

控制检测过程，采用红外原理测量氮氧化物（NO、NO₂ 等），不分光红外法（NDIR）测量二氧化碳（CO₂）成分，配备微处理器和数字温控显示。

取样探头功能

插入柴油车排气管取样，单排气管车辆使用一个探头，双排气管车辆通过三通管连接两个探头，插入深度约400mm以保证取样准确性。

不透光测量单元功能

用于测量机动车排气烟度，应用“空气幕”技术保护光学系统，检测室恒温控制，确保测量精度不受温度影响，可测量不透光度（N）和光吸收系数（k）。

后面板接口与连接指南



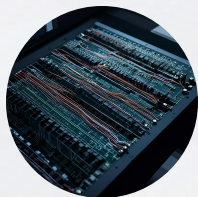
电源接口

电源插座及开关用于输入220V交流电源，内装1A保险管和电源噪声滤波器，输出220VAC接口可为不透光度计测量单元供电。



气体入口接口

包括反吹压缩空气进口（进气压力约0.2MPa）、零气入口（接零气发生器或标准零气）、检查气入口（外接标准气进行检查）、校准气入口（外接标准气进行校准），连接时需确保气密性。



通信与信号接口

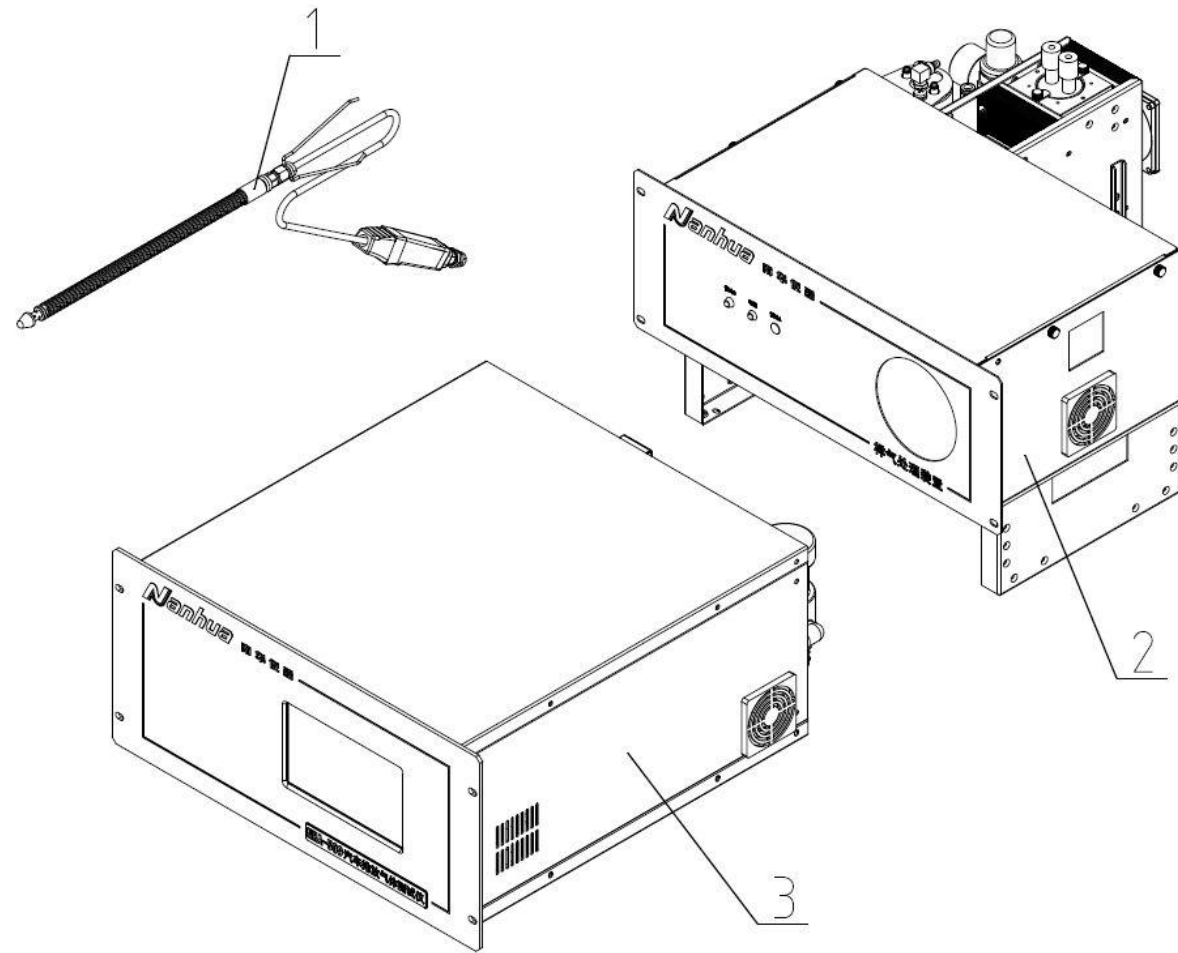
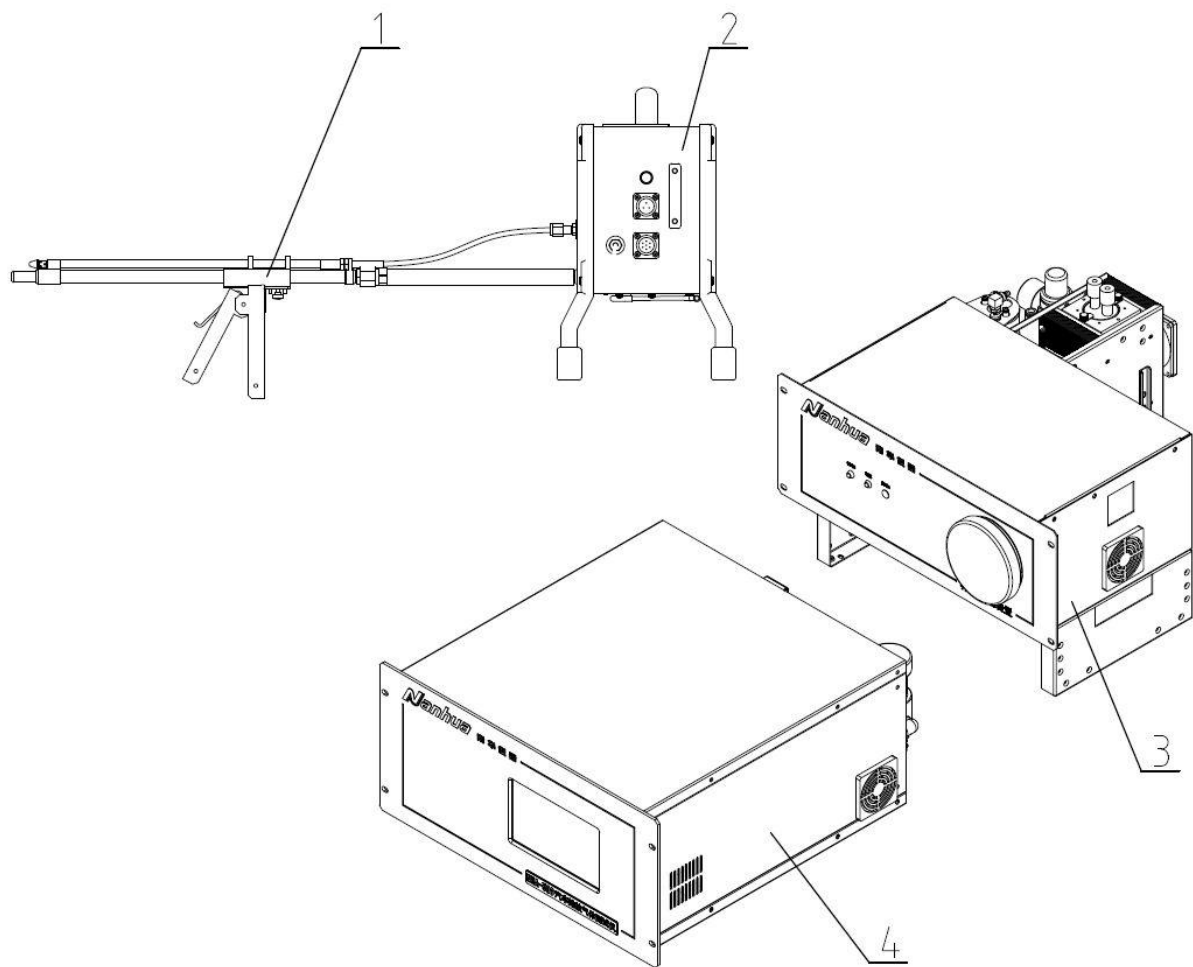
RS-232外部通信口用于与上位机串行通讯；测量单元通信口实现与不透光测量单元的通信；环境温湿度信号插座、油温信号插座、转速信号插座分别用于连接对应传感器，获取环境及车辆参数。



气路接口

接冷却器入口和出口用于气体冷却循环；样气出口包括NOX样气出口和废气排气口；微纤维过滤器过滤空气中粉尘，水过滤器分离样气中油、水及滤去粉尘，需定期检查清理。

仪器整体组成

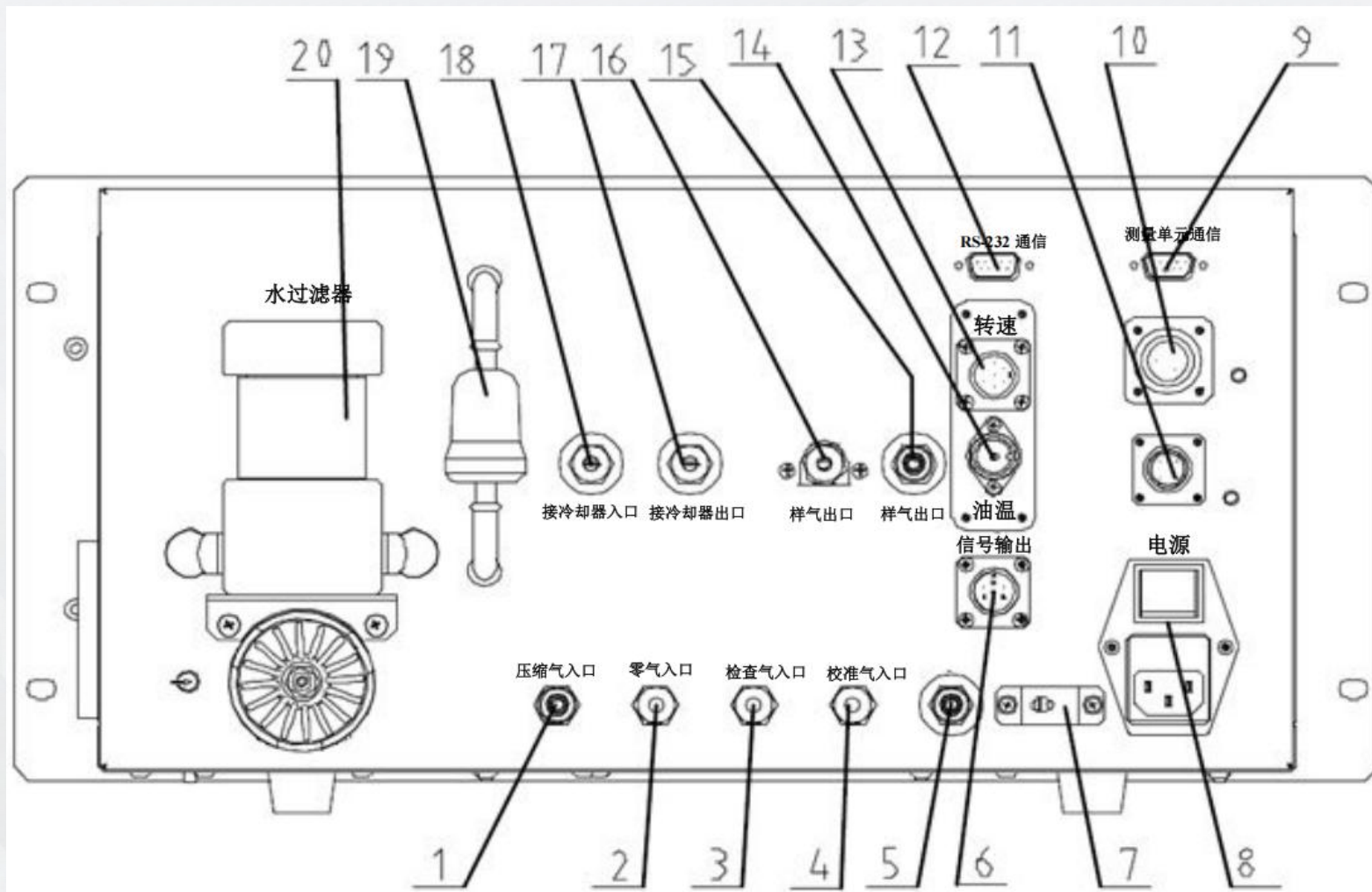


因部分法律法规及标准规范存在更新情况，参阅学习时请使用其最新版本。

后面板接口与连接指南

连接注意事项

- (1) 反吹压缩空气接入前需过滤，压力控制在0.2MPa左右，防止污染测量单元；
- (2) 各接口连接需牢靠，避免泄漏影响测量准确性；
- (3) 拆卸或连接时需先关闭仪器电源，确保操作安全；
- (4) RS-232C串行通信接口，用于与外部计算机进行数据传输，接口位于仪器后面板（编号12），符合标准串行通信协议。





03

仪器的使用操作

使用前准备



安装连接

连接取样探头、短管、前置过滤器、取样管及滴水传感器，确保各连接处牢靠无泄漏；检查前置过滤器干燥、水过滤器滤芯洁净，圆筒滤芯淡黄色为正常现象。



仪器预热

接通220V交流电源，开启电源开关，仪器以倒计时显示预热时间（30分钟或10分钟，环境温度不低于20℃时可选），直至预热完成。



泄漏检查

预热完成后进入检漏，按提示用密封套堵住探头并按检漏键，仪器倒计时10秒检测；有泄漏提示“有泄漏，请检查”，需排除泄漏后重检；无泄漏提示“检漏成功”，可进入调零。



自动调零

检漏成功后进入自动调零，根据仪器设定（零气调零或氮气调零）通入对应气体，调零成功显示“调零成功”后进入主菜单；调零失败显示“调零失败”，仪器将持续自动调零直至成功。

主菜单与仪器锁定



主菜单功能

主菜单包含调零、校准、诊断、设置、测量等子菜单，通过触控屏下方菜单按键进入对应功能，按“主界面”键可从任意子菜单返回主菜单（ASM稳态工况测试不含NO₂和NO_x测量）。



仪器锁定条件

ASM/VMAS工况测试标定周期24小时内，未完成高浓度单气标定检查及低浓度精度检查，或传感器响应时间（如T₉₀.CO ≥ 5.5s等）不满足要求，仪器自动锁止，无法进行测试。



解除锁定方式

需按要求完成气体检查（高浓度标定+低浓度精度检查）和传感器响应时间检查，确保各项指标合格后，仪器锁定状态解除，方可进行正常测试操作。

调零操作

01

调零功能设置

在“设置”菜单的“仪器设置”中，可选择“允许”或“禁止”自动调零功能，允许时仪器每半小时自动校准零位；出厂设置为“禁止”，用户可根据需求手动触发调零。

02

调零气体选择

支持“零气”或“氮气”调零：零气需 $O_2=20.8\%$ 、 $HC<1\times 10^{-6}$ 等，氮气纯度 $\geq 99.995\%$ ；通过“设置”菜单的“调零气体种类”选项切换，出厂设置为“零气”。

03

调零操作步骤

主菜单按“调零”键启动调零，通入选定气体（流量控制 $4L/min$ ，数值变化慢可适当提高），调零成功显示“调零成功”后恢复子菜单；计量测试推荐使用零气，每项测试建议调零。

04

调零注意事项

自动调零开启时无需手动调零，仪器周期性校准；手动调零时需确保气体通入稳定，避免未通气或流量异常导致调零失败，调零失败不影响进入主菜单但需关注后续操作。

校准操作



HC、CO、CO₂、NO通道量距校准

先按4.3调零，主菜单进入“校准”子菜单，选择“HC，CO，CO₂，NO校准”，修改标准气浓度设定值（与气瓶标称值一致），通入四组分标准气（流量4L/min），按校准键，显示“校准成功”即完成（需先完成四号气校准）。



NO₂通道量距校准（VMAS版）

调零后进入“校准”子菜单，选择“NO₂校准”，修改标准气浓度设定值，通入NO₂标准气（流量4L/min），按校准键，显示“校准成功”完成校准；ASM稳态工况测试忽略此操作，需先完成四号气校准。



O₂通道零位校准

调零后进入“校准”子菜单，选择O₂零位校准，通入不含O₂标准气（如纯N₂，流量4L/min），仪器自动校准，显示“校准成功”即完成；出厂已校准，一般无需操作，未通气校准将失败。

校准操作



辅助参数与检查

可选配校准油温、环境温湿度、大气压力（需对应传感器模块）；校准后用低浓度检查气进行示值误差检查（HC需转换为正己烷当量），用高浓度检查气进行响应时间检查，流量均 $\geq 4\text{L/min}$ 。

诊断功能

露点温度检查

“诊断”子菜单中按“露点温度检查”，点击“开泵”抽取环境空气，稳定2min后显示露点温度与示值，H₂O温度正常0℃~4℃、含量6000ppm~8000ppm，超出需检查气路气密性和冷却器制冷效果。

环境气检查

进入“环境气检查”菜单，仪器自动检查NO光学平台环境气状态，可辅助解决NO校准后检查不合格问题，检查结束自动返回主界面。

泵阀动作检查

选择“泵阀动作检查”，界面显示各电磁阀和气泵对应的“开”“关”键，可手动操作测试其功能，操作完毕按“主界面”键返回主菜单。

内部参数与光学平台ID

“内部参数检查”显示HC、CO等峰峰值及光学平台气室温度并自动刷新；“光学平台ID”菜单可查看平台1、2的ID号码，辅助仪器维护与识别。

参数设置

仪器基础设置

可设置调零气体种类（氮气/零气）、自动调零（允许/禁止）、开机检漏（允许/禁止）、HC残留检查（允许/禁止，测量前10秒检查， $HC > 20 \times 10^{-6} vol$ 锁止）、调零时间（30/40/50秒，出厂50秒）。

开机与锁止设置

开机预热时间设为30分钟或10分钟（出厂30分钟）；自动锁止功能（允许/禁止，出厂禁止），未通过气体检查、响应时间检查或泄漏检查时自动锁止，禁止测试。

车辆与时间设置

车辆设置含燃料种类（汽油/LPG/NG，参与 λ 计算，出厂汽油）和转速参数（四冲程/二冲程，单次/二次点火，出厂四冲程单次点火）；时间设置可修改日期时间并保存。

设置退出与保存

完成设置后按“主界面”键返回主菜单，设置自动保存；若需终止设置，直接按“主界面”键，已修改参数仍会保存。



04

保养与维护



过滤器组件的更换

更换前置过滤器步骤

将取样管和短导管从失效前置过滤器取下，取出新过滤器，按外壳气流方向箭头连接，取样管接大端，短导管接小端。

更换水过滤器滤芯步骤

逆时针拧松水过滤器透明罩，卸下滤芯上下压盖，取下失效圆筒滤芯，换上新滤芯，注意安装O型密封圈。

更换注意事项

更换前需关断仪器电源；圆筒滤芯呈淡黄色为正常现象，不影响使用；确保各连接处密封良好，防止漏气。

日常保养要点



水过滤器检查与清理

经常检查水过滤器，清除杯内积水及残留物，避免积水进入仪器内部损坏光学平台组件。

每日工作结束后处理

开启取样气泵数分钟排清管道残留气体或积水，关闭气泵返回主菜单后再关闭仪器电源。

反吹压缩空气使用规范

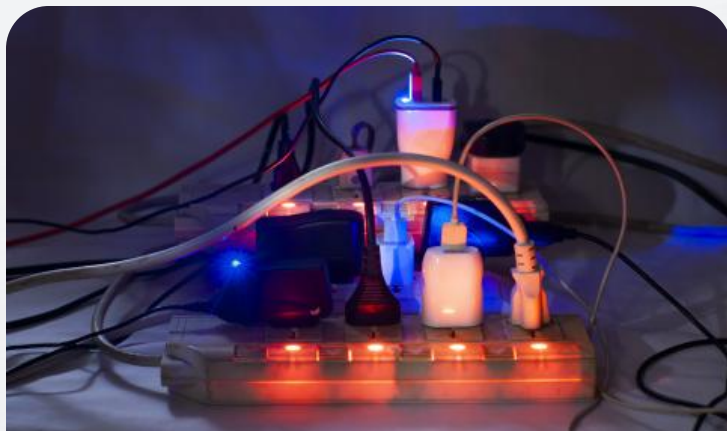
使用清洁压缩空气反吹，接入前需过滤，压力控制在0.2MPa左右，防止污染测量单元。



05

常见故障及处理

电源与显示故障



电源线未连接好

故障原因：电源线未正确连接至仪器电源插座或外部电源接口。
处理方法：检查电源线两端连接状态，确保插头完全插入插座并旋紧（如有固定装置）。



保险丝烧毁

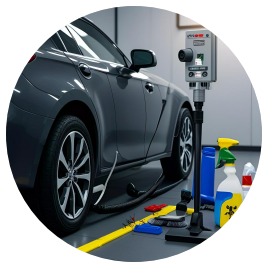
故障原因：电源电压异常或内部电路短路导致1A保险管熔断（位于电源插座内）。处理方法：关闭仪器电源，更换同规格（1A）保险管，若再次烧毁需联系专业维修。



液晶屏损坏

故障原因：液晶屏物理损坏或内部驱动电路故障。处理方法：观察屏幕是否有裂痕或漏液，若外观正常仍无显示，需联系厂商维修或更换液晶屏。

气路与测量故障



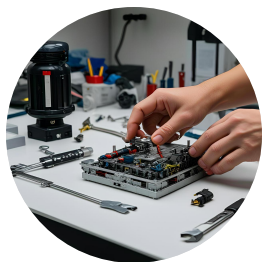
HC残留超差

故障原因：环境空气受污染或取样管路吸附残留HC（如测量高浓度尾气后未清洁）。处理方法：将探头置于洁净空气中，开启测量模式吹扫10分钟；更换前置过滤器和水过滤器滤芯，必要时用压缩空气冲洗管路。



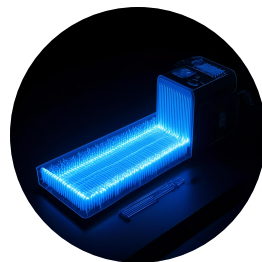
泄漏检查失败

故障原因：水过滤器密封圈失效、取样管破裂或连接处松动。处理方法：检查水过滤器透明罩密封圈是否老化，重新拧紧；更换破损取样管，确保所有接口（如探头与短导管）连接紧密。



测量示值为零或极低

故障原因：气泵气囊破裂、内部管路脱开或光学平台损坏。处理方法：检查气泵运行声音，更换气囊；重新插紧松动管路；若光学平台故障（如无峰峰值显示），联系厂商维修。



流量异常（流量字样闪烁）

故障原因：取样系统堵塞（粉尘、油泥阻塞过滤器）。处理方法：依次更换前置过滤器和水过滤器滤芯，检查取样探头是否堵塞，用专用通针清理探头孔隙。



06

标准气使用安全说明

因部分法律法规及标准规范存在更新情况，参阅学习时请使用其最新版本。

标准气使用安全与应急处理



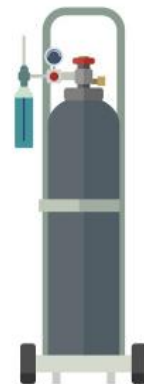
标气存放

标准气体在存储时应远离火源、热源和有机溶剂等易燃易爆物品。标气瓶应放置在通风良好的干燥地方，并与酸、碱等有害物质分开存放。



日常管理

标气瓶在使用过程中应避免碰撞和挤压。为防止标气瓶瓶身受损，应严禁将其拆卸、修补或进行其他非法操作。同时，标气瓶应定期检查，确保其外观、密封性和压力等符合规定。



定期核查

在标气管理制度中，需要定期核查标气瓶的标识、过期时间和压力等信息，确保标气的合法性和有效性。如发现标气瓶标识不清晰、过期或压力异常等情况，应立即予以处理或更换。

因部分法律法规及标准规范存在更新情况，参阅学习时请使用其最新版本。

THE END

谢谢