

CEMS 系统的使用与维护

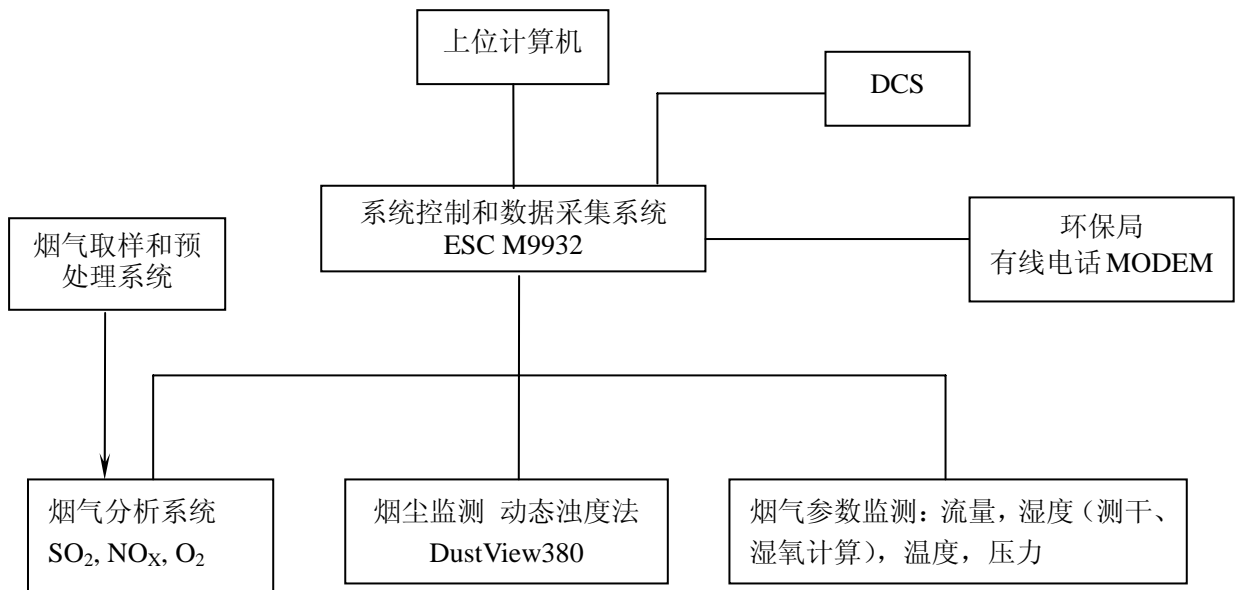


上海华川自动化科技有限公司

上海市龙吴路 777 号 11 号楼 1 楼 电话: 021-54360192, 54360193
传真: 021-54352387 邮箱: huachuan@sh163.net

CEMS 系统的使用与维护

CEMS 系统是对烟气和颗粒物在线连续监测的系统，他的原理，功能组成如下图描述：



1. 烟气分析子系统

1.1 烟气取样系统：

CEM 系统的取样探头为电加热不锈钢探头，M6200 探头内置大表面过滤器，材质为碳化硅，过滤精度为大于 20u，对烟气中的颗粒物进行了有效的过滤，样气进入探头后即被加热，传输样气的拌热管具有温度调节作用，使得样气在整个传输过程中均保持一定高温 (110 - 150°C，根据需要可设定)，从而消除了任何 SO₂ 和 NO₂ 因可能的溶解而带来的测量误差；同时可避免烟气由于温度的大弧度变化而结露（长时间会导致伴热管线的堵塞）。探头具有自动反吹功能，根据现场情况，设置反吹间隔，这样能够有效防止探头阻塞，延长

探头的维护间隔从而减少系统维护工作量，提高系统的可靠性。

1.2 烟气预处理单元：

样气首先通过探头过滤器，把烟气中大于 20 μ 的颗粒物过滤，然后进入高性能除湿器，迅速除湿，经压缩机热交换（有固定露点的冷凝器），使样气的露点温度降至 4 °C 左右，并保持恒定，在除水后，烟气进入除湿内置的颗粒物过滤器对烟气再次进行过滤，并把烟气中的酸性气溶胶同时除去。

- 伴热取样管线：传输样品烟气
- 快速冷凝器：对样品气瞬间冷却，去除烟气中含有的水分，以备 NDIR 分析仪表进行分析。
- 烟气过滤器：烟气中颗粒物过滤
- 酸性气溶胶吸收：吸附微小颗粒的酸性气溶胶
- 取样泵：ESC N86 型隔膜式取样泵，提供稳定的取样流量
- 流量控制：对最后进入分析仪器的烟气流量进行控制，给分析仪表提供稳定，可靠的烟气流量，有利于提高系统精度。

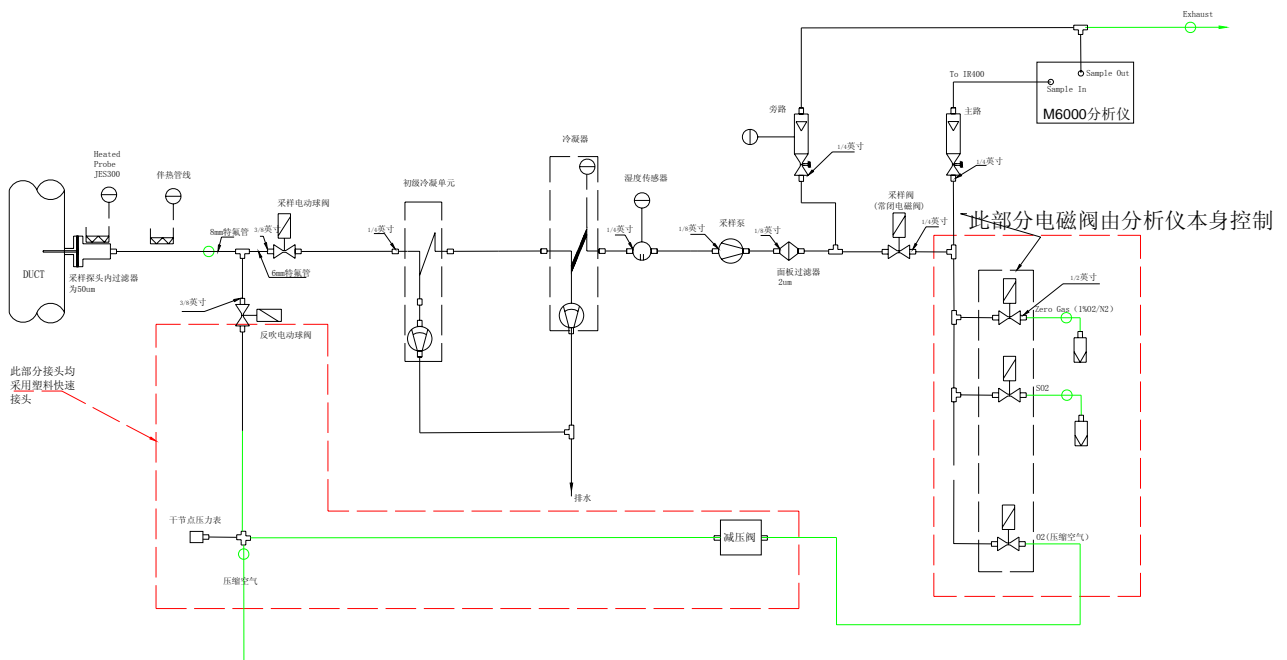
1.3 烟气分析仪表：

M6000 ZRE 型多组份红外气体分析仪，能够同时监测 SO₂，NO，O₂，具有高灵敏度和高稳定性。M6000 ZRE 型仪表引入了先进的微处理器技术，用户界面友好，使用方便，完全符合美国 EPA 40CFR60，EPA 40CFR75 的技术规范。

1.4 直接伴热抽取法特点：

- A、 被测样气中无水分，测量结果为干烟气状态下的浓度值，无需进行转换；
- B、 采样管线由防腐蚀材料制造，没有腐蚀；
- C、 不需稀释探头和稀释气，维护工作量小，维护成本低；
- D、 整个系统,包括探头，具有定时反吹功能，反吹时间间隔可按用户要求设置，防止了探头堵塞，减少系统维护工作量，运行可靠。
- E、 各个探头具有过滤装置以除尘，防止了系统堵塞。
- F、 日常维护简单，非专业技术人员即可完成

气路原理图如下所示：



- 注：1、当分析仪处于校零、校标同时启动相应的内部D0点,再控制对应标气电磁阀)
 2、图中绿色气路表示从柜外进气或柜出气，绿色圆圈表示柜子气路开孔
 3、伴热管线为8mm特氟管，分析柜内均为6mm特氟管

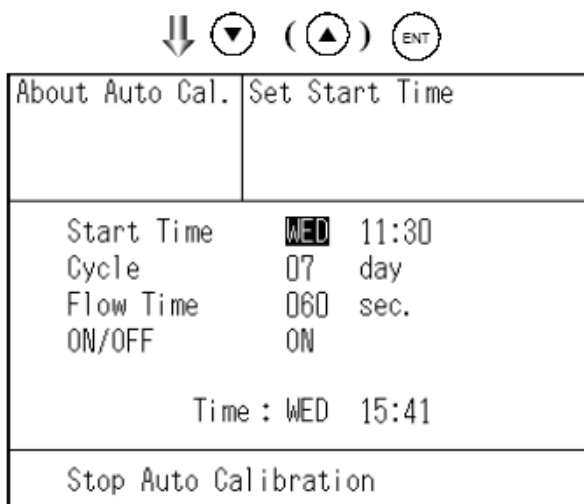
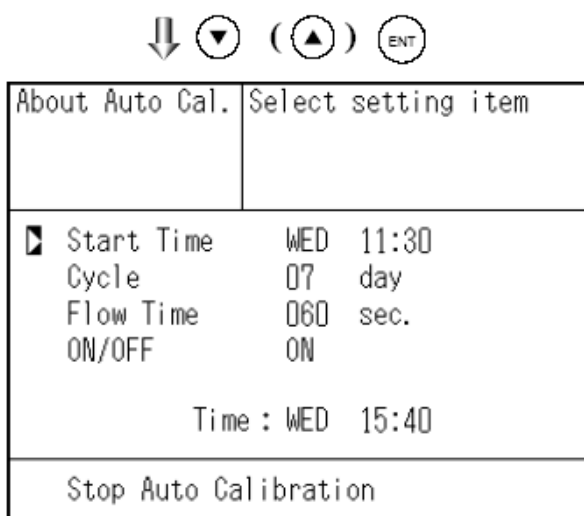
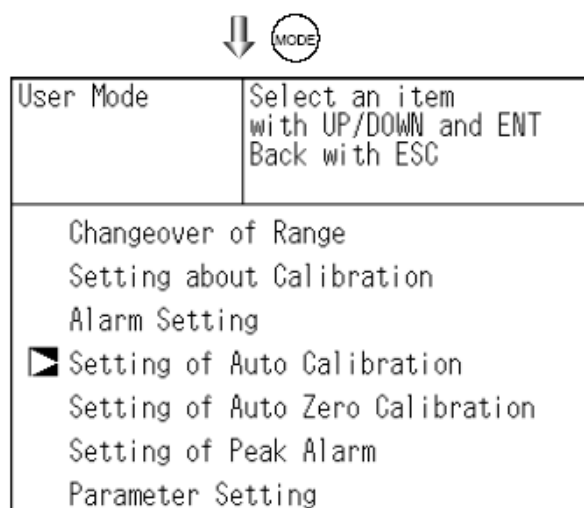
其中图中右下脚的几个电磁阀是对气体分析仪进行校准所用，校准过程为：先是对分析仪里面的参数设定，首先是对校准时是对一个通道进行零位校准还是几个通道进行零位校准进行设定，然后选定通道测量

气体的量程，再把校准时气体标定的零点值和标气的浓度值设定好（其设定过程，详见 M6000 ZRE 气体分析仪操作手册），检验每一种气体和电磁阀是否一一对应，开始校准，把零气（电厂仪表空气）的压力调整到 0.1MPa 按下 Zero 键，再按 Enter 键。当分析仪气体显示数值稳定不变时，（大约经过 3—5 分钟），再按 Enter，零点校准结束；量程校准的过程与校零的程序一样，把每一种标准气体（钢瓶气）的输出压力调整到 0.1Mpa，按下 Span 键，选定每一种校准的气体，按下 Enter 键，当数值稳定不变时，再按下 Enter 键，校准结束。

另外还有两种校准，一种是远程启动校准，一种是自动启动校准。这两种校准最主要的是我们必须把分析仪里面的参数设置正确，自动校准的设置如右图：

当完成校零和校标设定后，自动校准才能自动执行。

在改变自动校准设定之前，将开关设为 OFF。



- (1) 测量时，按 **MODE** 键进入用户模式。
- (2) 用上下键将光标移动到“自动校准设定”，然后按 **ENT** 键确认。
- (3) 在“自动校准设定”中，用上下键移动光标到相应的条目，然后按 **ENT** 确认。
- (4) 在“自动校准参数设定”中，输入校准期望值（标准气体钢瓶上的读数）。用上下键可进行数值输入或改变设定。用右方向键移动光标到右边可以改变设定。

设定结束后，按 **ENT** 键确认，并且自动校准是遵循输入的设定值运行的。

远程校准：远程校准是远程给分析仪一个校准启动的命令,运行的前提条件要求我们把气体分析仪里面的零点,选择量程,标气的浓度值全部设定好,然后是零气和标气都处于打开状态,输出压力在 **0.1MPa**,当分析仪接到远程校准,便会自动开始逐一校准。

注意：一般情况,自动校准和远程校准我们都不建议使用。校准前,对现场条件没有仔细确认前,阀门,仪表,标准气体等,启动校准程序可能导致仪表内部设定紊乱。比如说标气由于长时间打开状态导致标气瓶中无标气,而自动校准和远程校准都会自动运行,这样容易导致分析仪故障,出现报警信号。

维护注意事项：定期的检查分析仪的零点量程有没有飘移,每一个月对分析仪器作一次校准,校准的时候,确保输入的零气和标气的输出压力在 **0.1MPa**,确保管路的通畅。对 **M6000 ZRE** 型分析仪,其气体流量控制在 **0.5±0.2m³/min**。

2. 颗粒物监测系统

颗粒物的在线连续监测方法很多，一般有传统浊度法，动态浊度法，光散射法。传统浊度法开始于 30 年前美国 EPA 的 40CFR60 规范发布前后，技术成熟，应用业绩广泛，但它是间接测量，通过测量光的不透明度，然后折算烟尘的浓度值。其测试对烟尘的粒径分布敏感，极限情况下也只能有效监测到 $40\text{--}60\text{mg}/\text{m}^3$ 的烟尘浓度，在新的国标 GB13223-2003 颁布后，新建电厂烟尘浓度的最高允许排放降低到 $50\text{mg}/\text{m}^3$ ，传统的浊度仪基本上不能满足这样低的烟尘浓度的监测要求。动态浊度法和光散射法技术监测烟尘浓度的技术开始于 10 年前，随着除尘效率的不断提高，烟尘排放浓度越来越低，欧盟，美国 EPA 和 ISO 提出了新的技术标准，即 PS-11、ISO 10155 和 EN14181，动态浊度法和光散射法就是在这样的背景下开发的新的烟尘监测方法，它提供零漂、满漂检查功能(某些型号)，这是 PS-11 和 ISO 10155 的强制要求，满足烟尘监测的精度和稳定性要求。同时，新的技术提高的烟尘监测的灵敏度，最低能够检测到几个毫克每立方的烟尘浓度值。

DustView380 是动态浊度原理的典型测尘仪，在传统浊度法的基础上，引入颗粒物的运动和浓度变化对光强带来的动态频率响应，其测试精度与探头镜面的积灰没有关系（到 90%以前），几乎不需要任何的日常维护工作，测试准确，最低到监测到 $5.0\text{mg}/\text{m}^3$ 的烟尘浓度值，运行可靠。而且检查仪表在检测的状态也非常简便，我们只需要按下烟尘仪右下角的 Opacity 键，马上就能看到光的强度值，这个值我们一般要求显示为 50%–100%，如果低于要求的最小值，我们就必须检查烟尘仪的发射和接收探头是否对准；倘若烟尘仪的显示测量值过大或过小，我们必须重新

调准我们的校准系数 (Cal factor) ;倘若测试值上下波动较大, 那是我们显示的是瞬时值, 我们可以调整仪表里面的滤波时间, 取平均值 (Emission filt 和 Average filt) .

维护注意事项: 定期的检查烟尘仪的发射接收探头的镜面是否干净, 用酒精清洁; 检查烟尘仪光的强度, 调整发射接收探头; 检查反吹气体的压力是否平稳, 是否满足 0.4MPa; 检查烟尘仪的电源信号线是否连接紧固, 接触是否充分。

3. 流量监测系统

流量的监测不外乎超声波法, 热导式和差压皮托管法。ESC MDP6500 烟气流量监测仪采用多点差压原理的匀速管流量仪, 相对于超声波流量仪的高价格和热导式流量仪的高维护工作量, MDP6500 烟气流量仪具有测试准确, 响应时间短。并且热导式流量仪在探针黏附了烟尘后, 其测量精度和响应时间大大降低。而 MDP6500 引入自动/手动/远程反吹系统, 根据现场工况情况设定反吹间隔, 有效延长维护间隔, 减小维护工作量, 提高运行可靠性。

根据被测烟道的实际物理尺寸, 直管段长度, 前后转弯的半径等, 我们选择单管贯通, 或者是平均布置三管贯通的方式, 用差压变送器测出烟气正压和背压的差压值, 然后代入公式进行计算修正, 准确地测出烟气的流量。

维护注意事项: 定时的检查差压的取压管是否通畅, 法兰连接处的紧固, 有无漏气现象; 检查反吹的压缩空气的压力是否平稳, 并是否达到了 0.4MPa; 差压变送器每十二个月作一次校核, 检查差压变送器的零点漂移核量程飘移。

4. 湿度监测系统

湿度监测采用干、湿态含氧量监测来计算，这是目前比较可靠稳定的烟气湿度在线测量方案。

湿度测量的方法还有氧化铝膜法，电容法等湿度传感器法。这一类产品，适合于干净、常温的气体的湿度测量。在烟气环境中，由于高温、含尘、微酸性的环境决定了湿度传感器这种方法不可能长期稳定运行。

双氧计算法是烟气湿度应用场合比较可靠的方案。湿度计算公式为：

$$\text{湿度} = 100 \times \{ 1 - \text{O}_2(\text{湿}) / \text{O}_2(\text{干}) \}$$

维护注意事项：定期（建议每三个月）检查干氧分析仪（在 CEMS 主机柜内）和湿态氧分析仪（在现场）的零点漂移和量程漂移，如果漂移在允许的误差范围之外，我们必须对氧分析仪重新校准，建议的时间是每三个月对分析仪校准一次，工况条件假如比较恶劣，校准的时间缩短，反之，也可以延长。

5. 系统控制与数据处理

ESC M9932 是 ESC 针对 CEM 系统的特殊性专门设计的集 PLC 控制功能、数据采集和数据处理为一体的新一代 CEM 系统核心单元。内置 CPU 和 RAM，具有强大的控制功能和数据采集能力，数据掉电保护，实时数据显示，以及数据处理、存储及传输能力，数据报表等。并能根据系统配置的变化，进行相应的扩展，保护用户的投资。

中心站软件(污染源数据采集管理系统)：实时数据库与历史、信息管理数据库相结合的数据库管理系统。可以实时地采集数据又保证历史数据库的安全性,对实时采集数据能自动更新,显示采集到的每分钟数

据, 历史数据自动保存。在对数据进行查询时, 我们可以任意的选择时间段, 也可以任意的选择我们要查询的哪个量或者几个量, 可以分钟数据查询, 小时数据查询和天数据进行查询。

常见故障现象及分析处理:

1 现象: 分析仪通标气, 反应缓慢。

分析: 面板过滤器长时间没有更换; 分析仪气室被污染; 尾气排放不通畅。

处理: 及时更换面板过滤器; 清洗分析仪气室, 重新调整光强值; 疏通尾气排放管。

2 现象: 分析仪测量浓度值偏低。

分析: 从探头到分析仪之间的管路有泄漏; 探头过滤器堵塞; 或者探头取样探杆堵塞。

处理: 一段一段检查, 找到泄漏处处理; 更换碳化硅滤芯; 疏通探头取样探杆 (倒入水, 用坚硬的棍棒捣, 直至通畅)。

3 现象: 流量变送器输出电流低于 4mA 或者接近 20mA

分析: 测速管的正压端或者负压端有泄漏; 测速管的正压或负压管堵塞; 平衡阀处于打开状态; 变送器不是水平安装, 不处于水平状态。

处理: 检查测速管的正压或负压管是否泄漏, 把泄漏处紧固封闭; 如果测速管堵塞 (用压缩空气反吹能测试出, 反吹时, 压缩空气返回并听到“噗”声, 则取压管堵塞), 先用压缩空气反吹, 反吹还不能通畅, 用内六角扳手打开正负取压管处的螺母, 用细金属丝线疏导, 直至通畅为止; 关闭平衡阀; 变送器水平安装, 让变送器始终处于水平状态。

4 现象: 氧化锆测量数据显示一直在某一位置。

分析：氧化锆锆管破裂；氧化锆的管路堵塞；氧化锆的软件出现故障。

处理：检查如果是氧化锆的锆管破裂，直接更换氧化锆或者更换氧化锆的锆管；管路堵塞则直接用金属丝和水把堵塞的管路疏通，干燥后再装回去；检查是不是软件问题，只需要在进入菜单时，输入 090909 密码，这样就恢复到了出厂设置，我们再用 030405 密码进入菜单，把和我们对应的参数进行设置。

5 现象：粉尘仪测量数值波动大或者显示光强没有。

分析：粉尘仪的参数设置中设置的滤波时间短；粉尘仪安装的位置为烟气不均匀流速的地方；粉尘仪的发射接收没有在同一水平线上，光没有对准。

处理：重新设置参数设置中的滤波时间；建议粉尘仪安装位置为烟气均匀流速的地方，最好为水平安装；检查粉尘仪的发射接收是否对准，在同一水平线上，如果没对上，重新安装。