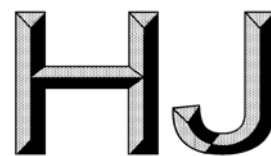


附件 2



中华人民共和国国家环境保护标准

HJ 75-201□
代替 HJ/T 75-2007

固定污染源烟气排放连续监测技术规范

Specifications for continuous emissions monitoring of flue gas emitted from
stationary sources

（征求意见稿）

201□-□□-□□发布

201□-□□-□□实施

环 境 保 护 部 发 布

目 次

前 言.....	9
1 适用范围.....	10
2 规范性引用文件.....	10
3 术语和定义.....	10
4 固定污染源烟气 CEMS 的组成.....	12
5 固定污染源烟气 CEMS 技术性能要求.....	14
6 固定污染源烟气 CEMS 监测站房要求.....	14
7 固定污染源烟气 CEMS 安装要求.....	15
8 固定污染源烟气 CEMS 技术验收要求.....	18
9 固定污染源烟气 CEMS 日常运行管理要求.....	24
10 固定污染源烟气 CEMS 日常运行质量保证要求.....	25
11 固定污染源烟气 CEMS 监督考核.....	29
12 数据记录与报表.....	30
附录 A（规范性附录）固定污染源烟气 CEMS 主要技术指标调试检测方法.....	32
附录 B（资料性附录）烟气 CEMS 技术指标调试检测结果分析和处理方法.....	42
附录 C（资料性附录）烟气 CEMS 输出参数计算方法.....	44
附录 D（规范性附录）烟气 CEMS 安装调试检测原始记录表.....	49
附录 E（规范性附录）烟气 CEMS 安装调试检测报告.....	59
附录 F（规范性附录）烟气 CEMS 验收报告.....	70
附录 G（规范性附录）烟气 CEMS 日常巡检、校准和维护原始记录表.....	78
附录 H（规范性附录）固定污染源烟气排放连续监测系统（CEMS）现场检查表.....	88
附录 I（规范性附录）CEMS 数据采集处理和传输系统.....	89

前 言

为贯彻《中华人民共和国大气污染防治法》，执行国家、地方大气污染物排放标准，实施大气固定污染源排放污染物总量控制，提高固定污染源烟气排放连续监测水平，制定本标准。

本标准规定了固定污染源烟气排放连续监测系统的安装、调试、联网、验收、运行维护、数据审核等技术要求。

本标准是对《固定污染源烟气排放连续监测技术规范（试行）》（HJ/T 75-2007）的修订。本次修订的主要内容有：

——细化了固定污染源烟气排放连续监测系统的采样平台、安装位置要求以及经验收合格后的烟气排放连续监测系统数据传输到污染源自动监控网络后的数据审核和处理要求；

——加强了固定污染源烟气排放连续监测系统的运行管理和质量保证要求；

——简化了各种固定污染源烟气排放连续监测方法和监测仪器结构的介绍；

——补充了固定污染源烟气排放连续监测系统的调试检测和比对监测的方法、技术要求和相关记录表格。

本标准首次发布于 2001 年，2007 年第一次修订，本次为第二次修订。

本标准的附录 A、附录 D、附录 E、附录 F、附录 G、附录 H、附录 I 为规范性附录，附录 B、附录 C 为资料性附录。

本标准由环境保护部科技标准司组织制订。

本标准起草单位：中国环境监测总站、上海市环境监测中心、湖北省环境监测中心站、河北省环境监测中心站。

本标准环境保护部 201□年□□月□□日批准。

本标准自 201□年□□月□□日起实施，自实施之日起代替《固定污染源烟气排放连续监测技术规范（试行）》（HJ/T 75-2007）。

本标准由环境保护部解释。

固定污染源烟气排放连续监测技术规范

1 适用范围

本标准规定了固定污染源烟气排放连续监测系统（Continuous Emissions Monitoring Systems，以下简称 CEMS）中的颗粒物 CEMS、气态污染物（含 SO₂、NO_x 等）CEMS 和有关排气参数（含氧量等）连续监测系统（Continuous Monitoring Systems，以下简称 CMS）的主要技术指标、检测项目、安装位置、调试检测方法、验收方法、日常管理、日常运行质量保证、数据审核和上报数据的格式。

本标准适用于固定污染源烟气排放连续在线监测。

2 规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件或其中的条款。凡是未注明日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- GB/T 16157 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法
- HJ/T 42 固定污染源排气中氮氧化物的测定 紫外分光光度法
- HJ/T 43 固定污染源排气中氮氧化物的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法
- HJ/T 47 烟气采样器技术条件
- HJ/T 48 烟尘采样器技术条件
- HJ/T 56 固定污染源排气中二氧化硫的测定 碘量法
- HJ/T 57 固定污染源排气中二氧化硫的测定 定电位电解法
- HJ/T 76 固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测系统技术要求及检测方法
- HJ/T 193 环境空气质量自动监测技术规范
- HJ/T 212 污染源在线自动监控（监测）系统数据传输标准
- HJ/T 629 固定污染源废气二氧化硫的测定 非分散红外吸收法
- HJ/T 692 固定污染源废气氮氧化物的测定 非分散红外吸收法
- HJ/T 693 固定污染源废气氮氧化物的测定 定电位电解法

3 术语和定义

3.1

烟气排放连续监测 continuous emission monitoring

对固定污染源排放的颗粒物和/或气态污染物的排放浓度和排放量进行连续、实时的自动监测。

3.2

固定污染源烟气 CEMS 的正常运行 normal operation of cems of stationary source

符合本标准的技术指标要求，在规定有效期内的运行，但不包括检测器污染、仪器故障、系统校准、校验或系统未经定期校准、未经定期校验等期间的运行。

3.3

有效数据 valid data

符合本标准的技术指标要求，经验收合格的烟气 CEMS，在固定污染源排放烟气条件下，烟气 CEMS 正常运行所测得的数据。

3.4

有效小时均值 valid hourly average

整点 1 小时内不少于 45 分钟的有效数据的算术平均值。

3.5

有效日均值 valid daily average

1 日内不少于固定污染源运行时间（按小时计）的 75% 的有效小时均值的算术平均值。

3.6

有效月均值 valid monthly average

1 月内不少于固定污染源运行时间（按小时计）的 75% 的有效小时均值的算术平均值。

3.7

参比方法 reference method

用于与 CEMS 测量结果相比较的国家发布的标准方法。

3.8

校准 calibration

用标准装置或标准物质对烟气 CEMS 进行校零、校标、线性误差和响应时间等的检测。

3.9

校验 checkout/verification

用参比方法在排气筒内对烟气 CEMS（含取样系统、分析系统）检测结果进行相对准确度、相关系数、置信区间、允许区间、相对误差、绝对误差等的比对检测。

3.10

调试检测 testing

烟气 CEMS 安装、初调和至少正常连续运行 168 小时后，于技术验收前对烟气 CEMS 进行的校准和校验。

3.11

技术验收 technical check and acceptance

由有资质的机构对烟气 CEMS 进行现场验收和联网验收。现场验收包括技术性能指标验收及参比方法验收两部分。联网验收包括通信及数据传输验收、现场数据比对验收和联网稳定性验收三个部分。

3.12

比对监测 comparision testing

用参比方法对日常运行的烟气 CEMS 技术性能指标进行不定期的抽检。

3.13

响应时间 response time

响应时间包括样气管路传输时间和分析仪响应时间，即分析仪示值由零开始跃变的时间间隔与分析仪示值从开始跃变到其达到标称值 90%的时间间隔之和。

3.14

零点漂移 zero drift

在测定前后，仪器对相同零气的测定结果的偏差与校准量程的百分比。

3.15

量程漂移 span drift

在测定前后，仪器对相同标准气体的测定结果的偏差与校准量程的百分比。

3.16

相对准确度 relative accuracy

指参比方法与 CEMS 同步测定烟气中气态污染物浓度，取同时间区间的测定结果组成若干数据对，数据对之差的平均值的绝对值与置信系数之和与参比方法测定数据的平均值之比。

4 固定污染源烟气 CEMS 的组成

固定污染源烟气 CEMS 由颗粒物监测单元和/或气态污染物监测单元、烟气参数监测单元、数据采集与处理单元组成。系统测量烟气中颗粒物浓度、气态污染物度，烟气参数（温度、压力、流速或流量、湿度、含氧量或二氧化碳浓度等），同时计算烟气中污染物排放速率和排放量，显示和打印各种参数、图表，并通过数据、图文等方式传输至管理部门。固定污染源烟气 CEMS 组成如图 1 所示。

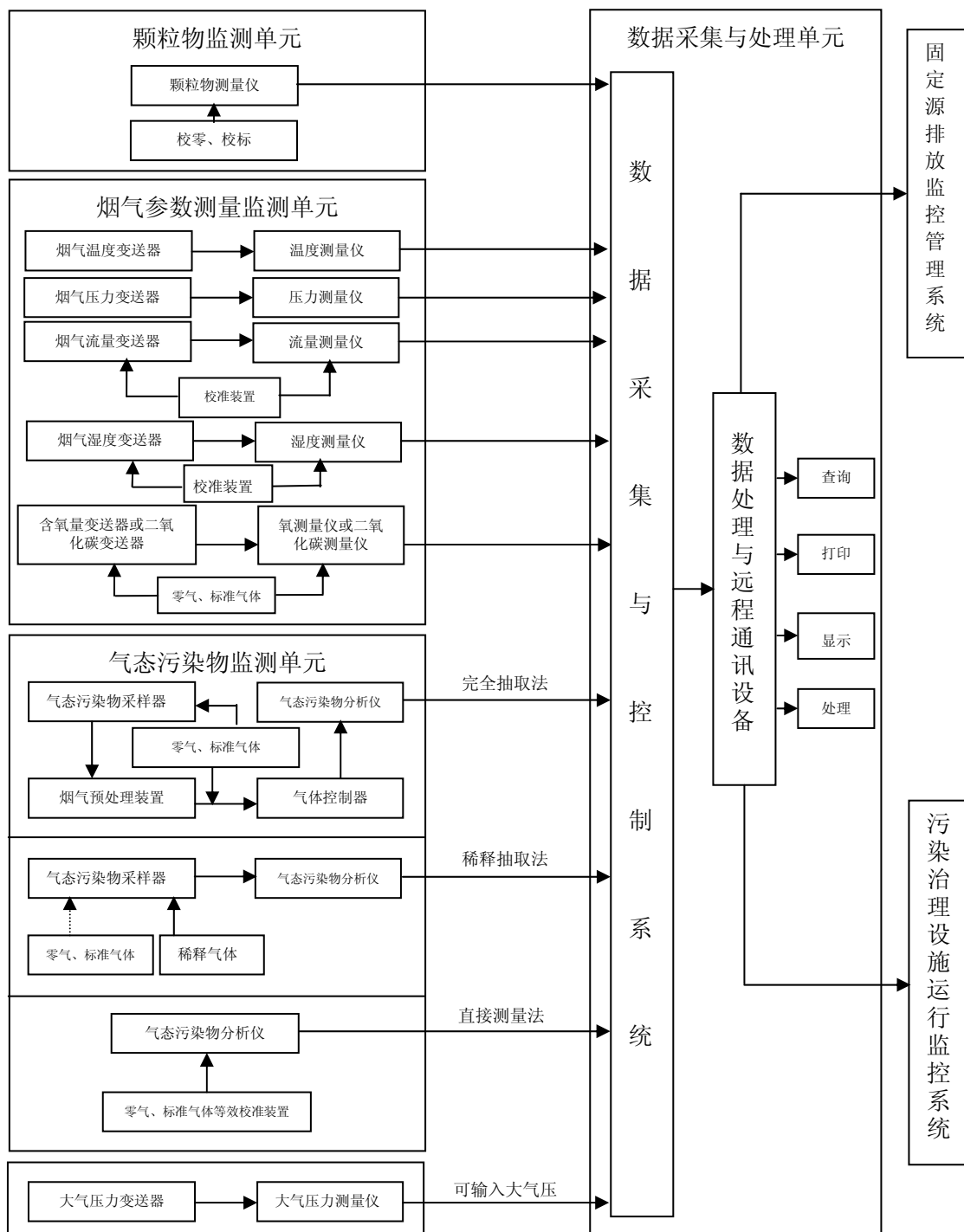


图 1 烟气 CEMS 示意图

5 固定污染源烟气 CEMS 技术性能要求

固定污染源烟气 CEMS 技术性能参照 HJ/T 76 中第 5 条的技术要求规定。仪器中气态污染物的测试量程应设置双量程或多量程，低量程范围一般在相应污染物排放限值的 1.5~2 倍，高量程范围一般为原烟气的 1.5~2 倍，污染源正常排放时使用低量程，污染物排放浓度超过低量程上限值时仪器自动切换成高量程。

6 固定污染源烟气 CEMS 监测站房要求

6.1 必须为室外的烟气 CMES 提供站房。

6.2 监测站房的基础荷载强度应 $\geq 2000 \text{ kg/m}^2$ ，其面积应 $\geq 2.5 \times 2.5 \text{ m}^2$ ，空间高度应 $\geq 2.8 \text{ m}$ ，站房建在标高 $\geq 0 \text{ m}$ 处。

6.3 监测站房内应有空调和冬季采暖设备，室内温度应保持在 $(10 \sim 30) \text{ }^\circ\text{C}$ ，湿度应 $\leq 60 \%$ ，空调应具有来电自动重启功能，站房内应安装排风扇。

6.4 监测站房内配电功率能够满足仪表实际要求，功率不少于 8 kW ，至少预留三孔插座 5 个、稳压电源 1 个、UPS 电源一个。

6.5 监测站房内应配有有生产资质单位生产的不同浓度的标准气体，且在有效期内。标准气体应当包含零气和 CEMS 测量的各种气体（ SO_2 、 NO_x 、 O_2 ，测量 CO_2 的系统还应包括 CO_2 ）的各量程标气，以满足日常零点、量程校验的需要。

6.6.1 系统仪器设备的工作电源应有良好的接地措施，接地电缆应采用大于 4 mm^2 的独芯护套电缆，接地电阻小于 4Ω ，且不能和避雷接地线共用。

6.6.2 平台、监测站房、交流电源设备、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。厂区内不能提供接地线或提供的接地线达不到要求的，应在子站附近重做接地装置。

6.6.3 监测站房的防雷系统应符合 GB50057 的规定。电源线和信号线设防雷装置。

6.6.4 电源线、信号线与避雷线的平行净距离 $\geq 1 \text{ m}$ ，交叉净距离 $\geq 0.3 \text{ m}$ （见图 2）。

6.6.5 由烟囱或主烟道上数据柜引出的数据信号线要经过避雷器引入监测站房，应将避雷器接地端同站房保护地线可靠连接。

6.6.6 信号线为屏蔽电缆线，屏蔽层应有良好绝缘，不可与机架、柜体发生摩擦、打火，屏蔽层两端及中间均需做接地连接（如图 3）。

6.7 监测站房仪器应排列整齐，监测仪器顶平直度和平面度应不大于 5 mm ，监测仪器牢固固定，可靠接地。二次接线正确、牢固可靠，配导线的端部应标明回路编号。配线工艺整齐，绑扎牢固，绝缘性好。

6.8 监测站房应有必要的防水、防潮、隔热、保温措施。

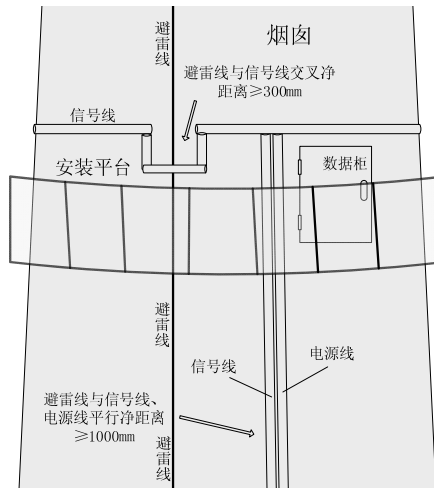


图 2 电源线、信号线与避雷线距离示意图



图 3 信号线接地示意图

7 固定污染源烟气 CEMS 安装要求

固定污染源烟气 CEMS 应安装在能准确可靠地连续监测固定污染源烟气排放状况的有代表性的位置上。

7.1 安装设备资质要求

- 7.1.1 具备中华人民共和国计量器具制造许可证。
- 7.1.2 进口仪器具备国家质量技术监督部门的计量器具型式批准证书。
- 7.1.3 具备国家环境保护部环境监测仪器质量监督检验中心出具的产品适用性检测合格报告和国家环境保护产品认证证书（仅限于国家已开展认证的品目）。
- 7.1.4 仪器的名称、型号必须与上述证书相符合，且在有效期内。

7.2 安装位置要求

7.2.1 一般要求

- 7.2.1.1 位于固定污染源排放控制设备的下游；
- 7.2.1.2 不受环境光线和电磁辐射的影响；
- 7.2.1.3 烟道振动幅度尽可能小；
- 7.2.1.4 安装位置应避免烟气中水滴和水雾的干扰；
- 7.2.1.5 安装位置不漏风；
- 7.2.1.6 安装烟气 CEMS 的工作区域必须提供永久性的双路电源，方便电源线路的检修和更换，以保障烟气 CEMS 的正常运行；
- 7.2.1.7 应合理布置采样平台与采样孔；

- a. 采样或监测平台易于人员到达，平台长度与宽度应不小于 2m，或平台的宽度应不小于采样枪长度外延 1m，周围设置 1.2m 以上的安全防护栏，便于日常维护（清

洁光学镜头、检查和调整光路准直、检测仪器性能和更换部件等) 和比对监测。

- b. 当采样平台设置在离地面高度 ≥ 5 米的位置时, 应有通往平台的 Z 字梯/旋梯, 爬梯宽度应不小于 0.9m; 当采样平台设置在离地面高度 ≥ 10 米的位置时, 应有通往平台的升降梯。
- c. 当烟气 CEMS 安装在矩形烟道时, 若烟道截面的高度大于 4 米, 则不宜在烟道顶层开设参比方法采样孔; 若烟道截面的宽度大于 4 米, 则应在烟道两侧开设参比方法采样孔, 并设置多层采样平台。

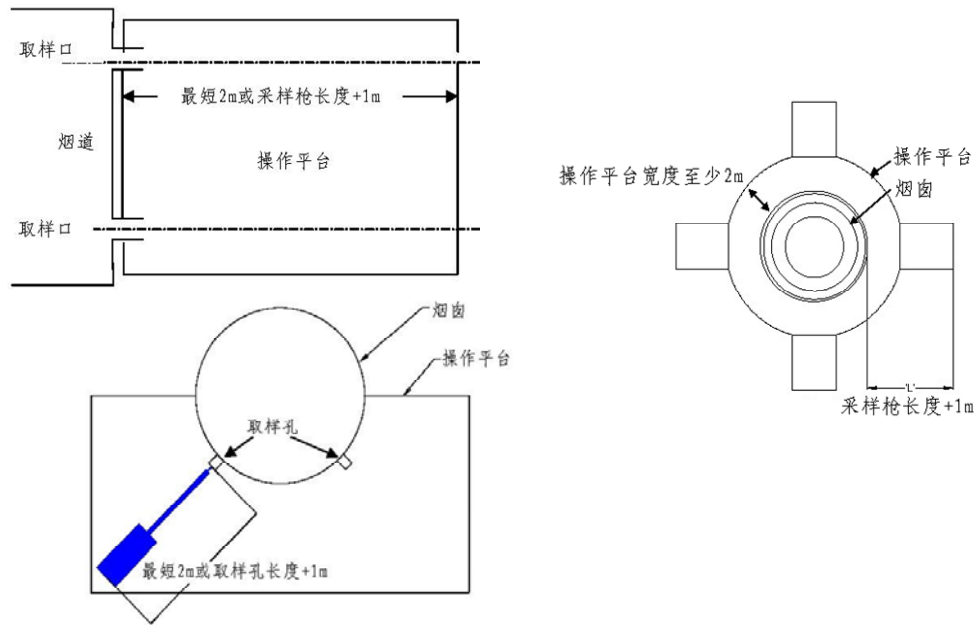


图 4 采样平台与采样孔示意图

7.2.2 具体要求

7.2.2.1 应优先选择在垂直管段和烟道负压区域, 确保所采集样品的代表性。

7.2.2.2 测定位置应避开烟道弯头和断面急剧变化的部位。对于颗粒物 CEMS, 应设置在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于 4 倍烟道直径, 以及距上述部件上游方向不小于 2 倍烟道直径处; 对于气态污染物 CEMS, 应设置在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于 2 倍烟道直径, 以及距上述部件上游方向不小于 0.5 倍烟道直径处。对矩形烟道, 其当量直径 $D=2AB/(A+B)$, 式中 A、B 为边长。当安装位置不能满足上述要求时, 应尽可能选择在气流稳定的断面, 并采取措施保证采样断面烟气和颗粒物分布相对均匀, 监测断面无紊流, 且安装位置前直管段的长度必须大于安装位置后直管段的长度。对气流的均布程度的判定采用相对均方根 σ_r 法, 应满足 $\sigma_r \leq 0.2$, σ_r 按下式计算。

$$\sigma_r = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (v_i - \bar{v})^2}{(n-1) \times \bar{v}^2}}$$

其中, v_i 为测点风速, m/s; \bar{v} 为截面平均风速, m/s; n 为截面上的速度测点数目。测点的选择按照 GB16157 执行。

在烟气 CEMS 监测断面下游应预留参比方法采样孔，采样孔内径不小于 80mm（装法兰）。当烟道为正压烟道或有毒气时，应采用带闸板阀的密封采样孔。采样孔位置和数目按照《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）中 4.2.4 的要求确定，以供参比方法测试使用。在互不影响测量的前提下，应尽可能靠近。

7.2.2.3 为了便于颗粒物和流速参比方法的校验和比对监测，烟气 CEMS 不宜安装在烟道内烟气流速小于 5m/s 的位置。

7.2.2.4 每台固定污染源排放设备应安装一套烟气 CEMS。若一个固定污染源排气先通过多个烟道后进入该固定污染源的总排气管时，应尽可能将烟气 CEMS 安装在该固定污染源的总排气管上，但要便于用参比方法校验颗粒物 CEMS 和烟气流速 CMS。不得只在其中的一个烟道上安装一套烟气 CEMS，将测定值的倍数作为整个源的排放结果，但允许在每个烟道上安装相同的烟气 CEMS，测定值汇总后作为该源的排放结果。

7.2.2.5 采用湿法脱硫的污染源，安装的颗粒物 CEMS 满足高湿测量条件的，可将其安装在总烟囱出口处。但若无法满足高湿测量条件的，且湿法脱硫装置后未安装烟气 GGH（气-气换热器）的，颗粒物 CEMS 应安装在脱硫装置前的管段中，其实际排放浓度值的计算见本标准附录 C5。

7.2.2.6 固定污染源烟气净化设备设置有旁路烟道时，应在旁路烟道内安装烟气流量连续计量装置。

7.2.2.7 点测量 CEMS 的测量点位应符合下列条件之一：

- a. 颗粒物 CEMS 的测量点位离烟道壁的距离不小于烟道直径的 30%，气态污染物 CEMS、氧气 CMS 以及流速 CMS 的测量点位离烟道壁距离不小于 1 米；
- b. 位于或接近烟道断面的矩心区。

7.2.2.8 线测量 CEMS 的测量点位应符合下列条件之一：

- a. 颗粒物 CEMS 的测量点位所在区域离烟道壁的距离不小于烟道直径的 30%，气态污染物 CEMS、氧气 CMS 以及流速 CMS 的测量点位离烟道壁距离不小于 1 米；
- b. 中心位于或接近烟道断面的矩心区；
- c. 测量线长度大于或等于烟道断面直径或矩形烟道的边长。

7.3 安装施工要求

7.3.1 烟气 CEMS 安装施工应符合 GB50093、GB50168 的规定。

7.3.2 施工单位应熟悉烟气 CEMS 的原理、结构、性能，编制施工方案、施工技术流程图、设备技术文件、设计图样、监测设备及配件货物清单交接明细表，施工安全细则等有关文件。

7.3.3 设备技术文件应包括资料清单、产品合格证、机械结构、电气、仪表安装的技术说明书、装箱清单、配套件、外购件检验合格证和使用说明书等。

7.3.4 设计图样应符合技术制图、机械制图、电气制图、建筑结构制图等标准的规定。

7.3.5 设备安装前的清理、检查及保养。

7.3.5.1 按交货清单和安装图样明细表清点检查设备及零部件，缺损件应及时处理，更换补齐。

7.3.5.2 运转部件如：取样泵、压缩机、监测仪器等，滑动部位均需清洗、注油润滑防护。

- 7.3.5.3 因运输造成变形的仪器、设备的结构件应校正，并重新涂刷防锈漆及表面油漆，保养完毕后应恢复原标记。
- 7.3.6 参比方法采样孔内径应 ≥ 80 mm，并安装法兰。
- 7.3.7 现场端连接材料（垫片、螺母、螺栓、短管、法兰等）为焊件组对成焊时，壁（板）的错边量应符合以下要求：
- 管子或管件对口、内壁齐平，最大错边量不大于 1 mm；
 - 采样孔的法兰与联接法兰几何尺寸极限偏差 ± 5 mm，法兰端面的垂直度极限偏差为 2/1000；
 - 颗粒物监测仪器发射单元和颗粒物监测仪反射单元、激光从发射孔的中心出射到对面中心线相叠合的极限偏差 2/1000。
- 7.3.8 烟气流速采用皮托管法测量的设备，安装时全压口应正对烟气流向，静压口背向烟气流向，与气流方向的偏差角度最大不得超过 $\pm 5^\circ$ 。
- 7.3.9 从探头到分析仪的整条采样管线的铺设应采用桥架方式，管线倾斜度不得小于 5° ，防止管内积水，在每隔 4 m~5 m 处装线卡箍。直接抽取法烟气 CEMS 的伴热管伴热温度不低于 120 $^\circ\text{C}$ 。
- 7.3.10 电缆桥架安装应满足最大直径电缆的最小弯曲半径要求。电缆桥架的连接应采用连接片联结。配电套管应采用钢管和 PVC 管材质配线管，其弯曲半径应满足最小弯曲半径要求。
- 7.3.11 电缆的敷设应将动力与信号电缆分开敷设，保证电缆通路及电缆保护管的密封，自控电缆敷设应符合输入、输出分开，数字信号、模拟信号分开的配线和敷设的要求。
- 7.3.12 安装精度和连接部件坐标尺寸应符合技术文件和图样规定。
- 7.3.13 各联接管路、法兰、阀门封口垫圈应牢固完整，均不得有漏气、漏水现象。保持所有管路畅通，保证气路阀门、排水系统安装后应畅通和启闭灵活。自动监测系统空载运行 24h 后，管路不得出现脱落、渗漏、振动强烈现象。
- 7.3.14 反吹气应为清洁气体，反吹系统应进行耐压强度试验，试验压力为常用工作压力的 1.5 倍。
- 7.3.15 电气控制和电气负载设备的外壳防护应符合 GB4208 的技术要求，户内达到防护等级 IP24 级，户外达到防护等级 IP54 级。

8 固定污染源烟气 CEMS 技术验收要求

固定污染源烟气 CEMS 技术验收由现场验收和联网验收两部分组成。验收过程中应对 CEMS 系统各个量程段进行验收。

8.1 技术验收条件

固定污染源烟气 CEMS 在完成安装、调试检测（见本标准附录 A）并符合下列要求后，可组织实施技术验收工作。

- 排污口安装的固定污染源烟气 CEMS 相关仪器（颗粒物、 SO_2 、 NO_x 、流速等）应符合本标准 7.1 的要求。
- 排污口安装的固定污染源烟气 CEMS 的安装位置及手工采样位置应符合本标准第 7 条的要求，且 CEMS 的安装位置须事先经环境监测部门确认。

- c. 数据采集和传输以及通信协议均应符合 HJ/T 212 的要求,并提供一个月内数据采集和传输自检报告,报告应对数据传输标准的各项内容作出响应。
- d. 根据本标准附录 A 的要求进行了 72 小时的调试检测,并提供调试检测合格报告(可参照附录 E)。
- e. 调试检测结果按附录 D 中的表 D.1 至表 D.8 表格形式记录。

8.2 现场验收内容

CEMS 现场验收由仪器技术性能指标验收及参比方法验收两部分组成。现场验收时,只有仪器技术性能指标均合格后,方可进行参比方法验收。

8.2.1 一般要求

8.2.1.1 验收时间可采用事先通知的形式或不通知的抽检形式进行。

8.2.1.2 现场验收期间,生产设备应正常且稳定运行,可通过调节固定污染源烟气净化设备从而达到某一排放状况,该状况在测试期间应保持稳定。

8.2.1.3 若对 CEMS 内部重要元件或整机进行更换时,需对更换部件进行再次验收。

8.2.1.4 安装了双量程或多量程的气态污染物 CEMS,验收时应应对各个量程进行检测,均满足本方法要求视为检测合格。

8.2.1.5 参比方法验收时必须采用有证标准物质,若考虑到运行成本采用自配标样(必须在投标书中说明),必须用有证标准物质对自配标样进行验证,验证结果必须在标准值允许范围内。

- a. 标准气体要求贮存在铝或不锈钢瓶中,有效期在 12 个月以上(含 12 个月)的,不确定度不超过 $\pm 2\%$ 。如果 12 个月后剩余量较多需继续使用时,应重新核查气体浓度,测定值必须在原保证值的 $\pm 5\%$ 之内。
- b. 气体标准物质传递:按规范用一级标准钢瓶气对工作标准钢瓶气进行传递标定,百分偏差(δ)在 $\pm 1.5\%$ 范围内。至少每 6 个月标定一次。

8.2.1.6 对于抽取式气态污染物 CEMS,当进行零点和量程校准、线性误差和响应时间的检测时,要求零气和标准气体与样品气体通过的路径(如:采样探头、过滤器、洗涤器、调节器)一致。

8.2.1.7 验收前检查采样伴热管的走向角度和采样伴热管的设置温度。直接抽取式采样法从探头到除湿装置或分析器的整条伴热管路长度不宜超过 76m,其走向应向下倾斜,角度不得小于 5° ,并在每隔 4-5m 处装线卡箍固定。

8.2.1.8 验收前检查冷凝器温度,冷凝器的设置和实际控制温度应在 5°C 以下。

8.2.2 技术性能指标验收内容

技术性能指标验收主要包括对颗粒物零点漂移、量程漂移的验收以及对气态污染物线性误差、响应时间、零点漂移、量程漂移的验收。

8.2.2.1 颗粒物 CEMS 零点漂移、量程漂移技术指标的验收

在验收开始时,人工或自动校准仪器零点和量程,记录最初的零点和量程读数,并于参比方法验收结束后测定(人工或自动)和记录一次零点、量程读数,随后校准零点和量程。按附录 A 公式(A1)~公式(A4)计算零点漂移、量程漂移。

8.2.2.2 气态污染物(含氧量)CEMS 零点漂移、量程漂移、线性误差、响应时间技术指标的验收

a. 零点漂移:

仪器通入零气（经过滤的不含颗粒物、待测气体的清洁干空气或高纯氮气），校准仪器至零点，记录 Z_0 。待参比方法验收结束后，再通入零气，待读数稳定后记录零点读数 Z_1 ，按调零键，仪器调零。按附录 A 公式 (A1) 和(A2)计算零点漂移 Z_d 。

b. 量程漂移:

仪器通入高浓度标准气体（80~100% 的满量程），校准仪器至该标准气体的浓度值 S_0 。待参比方法验收结束后，再通入同一标准气体，待读数稳定后记录标准气体读数 S_1 ，按校准键，校准仪器。按附录 A 公式 (A3) 和(A4)计算量程漂移 S_d 。

c. 线性误差:

- ① 仪器通入零气，调节仪器零点。
- ② 通入高浓度标准气体，调整仪器显示浓度值与标准气体浓度值一致。
- ③ 仪器经上述校准后，交替通入零气和高中（50%-60%的满量程值）、低（20%-30%的满量程值）浓度标准气体，待显示浓度值稳定后读取测定结果。参比方法验收结束后，重复测定 1 次，取平均值。按附录 A 公式 (A19)、(A20) 计算线性误差。

d. 响应时间:

- ① 通入零气，稳定后，关闭标气，使系统抽取样气，观察分析仪示值，至读数由零开始跃变止，记录样气管路传输时间 T_1 ；
- ② 再次通入零气，稳定后切换至高浓度标气，观察显示值从开始跃变至达到标称值 90%的时间止，记录分析仪响应时间 T_2 ；
- ③ 系统响应时间为 T_1 和 T_2 之和。

8.2.3 参比方法验收内容

用参比方法进行验收时，颗粒物、流速、烟温、湿度至少获取 5 个该测试断面的平均值，气态污染物和氧量至少获取 9 个数据，并取测试平均值与同时段烟气 CEMS 的分钟平均值进行准确度计算。

a. 颗粒物相对误差计算:

$$R_{ep}\% = (C_{CEMS} - C_i) / C_i \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- R_{ep} ——颗粒物相对误差，%；
- C_i ——参比方法测定的颗粒物平均浓度， mg/m^3 ；
- C_{CEMS} ——颗粒物 CEMS 与参比方法同时段测定的颗粒物平均浓度， mg/m^3 。

b. 流速相对误差计算:

$$R_{ev}\% = (V_{CMS} - V_i) / V_i \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- R_{ev} ——流速相对误差，%；
- V_i ——参比方法测定的测试断面的烟气平均流速，m/s（可与颗粒物测定同时进行）；
- V_{CMS} ——流速 CMS 与参比方法同时段测定的烟气平均流速，m/s。

c. 烟温绝对误差计算:

$$\Delta T = t_2 - t_1 \dots\dots\dots (3)$$

式中:

ΔT ——烟温绝对误差, °C;

t_1 ——参比方法测定的平均烟温, °C (可与颗粒物测定同时进行);

t_2 ——烟温 CMS 与参比方法同时段测定的平均烟温, °C。

d. 湿度计算:

① 绝对误差计算:

$$\Delta X_{sw} = X_{swCMS} - X_{swi} \dots\dots\dots (4)$$

式中:

ΔX_{sw} ——烟气湿度绝对误差, %;

X_{swCMS} ——参比方法测定的平均烟气湿度, %;

X_{swi} ——烟气湿度 CMS 与参比方法同时段测定的平均烟气湿度, %。

② 相对误差计算:

同本标准附录 A 公式 (A32)。

e. 气态污染物 (含氧量) 准确度计算:

同本标准附录 A 公式 (A21) ~ 公式 (A26)。

8.2.4 验收测试结果按附录 D 中的表 D.1、表 D.3~表 D.5 和表 D.8 表格形式记录。

8.3 参比方法验收测试报告格式

报告应包括以下信息 (可参照附录 F) :

- a. 报告的标识-编号;
- b. 检测日期和编制报告的日期;
- c. 烟气 CEMS 标识-制造单位、型号和系列编号;
- d. 安装烟气 CEMS 的企业名称和安装位置所在的相关污染源名称;
- e. 环境条件记录情况 (大气压力、环境温度、环境湿度);
- f. 技术性能指标引用的标准;
- g. 参比方法引用的标准;
- h. 所用可溯源到国家标准的标准气体;
- i. 参比方法所用的主要设备, 仪器等;
- j. 检测结果和结论;
- k. 测试单位;
- l. 三级审核签字;
- m. 备注 (技术验收单位认为与评估烟气 CEMS 的性能相关的其它信息)。

8.4 仪器性能验收技术指标要求

表 1 仪器性能验收技术指标要求

检测项目			技术要求
气态污染物 监测单元	二氧化硫	线性误差	当量程 $\geq 100\mu\text{mol/mol}$ (286mg/m^3) 时, 线性误差为标称值的 $\pm 5\%$; 当量程 $< 100\mu\text{mol/mol}$ (286mg/m^3) 时, 线性误差为 $\pm 5\mu\text{mol/mol}$
		响应时间	$\leq 200\text{s}$
		漂移	$\pm 2.5\% \text{F.S.}$
	氮氧化物	线性误差	当量程 $\geq 100\mu\text{mol/mol}$ (205mg/m^3) 时, 线性误差为标称值的 $\pm 5\%$; 当量程 $< 100\mu\text{mol/mol}$ (205mg/m^3) 时, 线性误差为 $\pm 5\mu\text{mol/mol}$
		响应时间	$\leq 200\text{s}$
		漂移	$\pm 2.5\% \text{F.S.}$
含氧量监测单元	O_2	线性误差	$\pm 5\%$
		响应时间	$\leq 200\text{s}$
		漂移	$\pm 2.5\% \text{F.S.}$
颗粒物 监测单元	颗粒物	漂移	$\pm 2.0\% \text{F.S.}$
注: F.S.表示满量程; 氮氧化物以 NO_2 计。			

8.5 参比方法验收技术指标要求

表 2 参比方法验收技术指标要求

检测项目			技术要求
气态污染物 监测单元	二氧化硫	准确度	排放浓度 $\geq 250\mu\text{mol/mol}$ (715mg/m^3) 时, 相对准确度 $\leq 15\%$
			$50\mu\text{mol/mol}$ (143mg/m^3) \leq 排放浓度 $< 250\mu\text{mol/mol}$ (715mg/m^3) 时, 绝对误差 $\leq 20\mu\text{mol/mol}$ (57mg/m^3)
			$20\mu\text{mol/mol}$ (57mg/m^3) \leq 排放浓度 $< 50\mu\text{mol/mol}$ (143mg/m^3) 时, 绝对误差 $\leq 15\mu\text{mol/mol}$ (43mg/m^3)
			排放浓度 $< 20\mu\text{mol/mol}$ (57mg/m^3) 时, 绝对误差 $\leq 5\mu\text{mol/mol}$ (14mg/m^3)
	氮氧化物	准确度	排放浓度 $\geq 250\mu\text{mol/mol}$ (513mg/m^3) 时, 相对准确度 $\leq 15\%$
			$50\mu\text{mol/mol}$ (103mg/m^3) \leq 排放浓度 $< 250\mu\text{mol/mol}$ (513mg/m^3) 时, 绝对误差 $\leq 20\mu\text{mol/mol}$ (41mg/m^3)
			$20\mu\text{mol/mol}$ (41mg/m^3) \leq 排放浓度 $< 50\mu\text{mol/mol}$ (103mg/m^3) 时, 绝对误差 $\leq 15\mu\text{mol/mol}$ (31mg/m^3)
			排放浓度 $< 20\mu\text{mol/mol}$ (41mg/m^3) 时, 绝对误差 $\leq 5\mu\text{mol/mol}$ (10mg/m^3)
含氧量监测单元	O_2	准确度	$> 5.0\%$ 时, 相对准确度 $\leq 15\%$
			$\leq 5.0\%$ 时, 绝对误差 $\pm 1.0\%$

续表 2

检测项目			技术要求
颗粒物 监测单元	颗粒物	准确度	排放浓度 $>200\text{mg}/\text{m}^3$ 时, 相对误差不超过 $\pm 15\%$
			$100\text{mg}/\text{m}^3 < \text{排放浓度} \leq 200\text{mg}/\text{m}^3$ 时, 相对误差不超过 $\pm 20\%$
			$50\text{mg}/\text{m}^3 < \text{排放浓度} \leq 100\text{mg}/\text{m}^3$ 时, 相对误差不超过 $\pm 25\%$
			$20\text{mg}/\text{m}^3 < \text{排放浓度} \leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ 时, 绝对误差不超过 $\pm 15\text{mg}/\text{m}^3$
			排放浓度 $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ 时, 绝对误差不超过 $\pm 5\text{mg}/\text{m}^3$
流速 监测单元	流速	准确度	流速 $>10\text{m}/\text{s}$ 时, 相对误差不超过 $\pm 10\%$
			流速 $\leq 10\text{m}/\text{s}$ 时, 相对误差不超过 $\pm 12\%$
温度 监测单元	温度	准确度	绝对误差不超过 $\pm 3^\circ\text{C}$
湿度 监测单元	湿度	准确度	烟气湿度 $>5.0\%$ 时, 相对误差不超过 $\pm 25\%$
			烟气湿度 $\leq 5.0\%$ 时, 绝对误差不超过 $\pm 1.5\%$
注: F.S.表示满量程; 氮氧化物以 NO_2 计, 以上各参数区间划分以参比方法测量结果为准。			

8.6 联网验收内容

联网验收由通信及数据传输验收、现场数据比对验收和联网稳定性验收三部分组成。

8.6.1 通信及数据传输验收

按照 HJ/T 212 的规定检查通信协议的正确性。数据采集和处理子系统与固定污染源监控系统之间的通信应稳定, 不出现经常性的通信连接中断、报文丢失、报文不完整等通信问题。为保证监测数据在公共数据网上传输的安全性, 所采用的数据采集和处理子系统应进行加密传输, 另监测数据在向监控系统传输的过程中, 应由数据采集和处理子系统直接传输, 不得经由现场储存机转化后传输, 即上位机接收到的数据和现场机存储的数据应来自同一数据源, 不得出现数据采集和处理子系统经由现场储存机后将数据传输给上位机。

8.6.2 现场数据比对验收

数据采集和处理子系统稳定运行一个星期后，对数据进行抽样检查，并对比上位机接收到的数据和现场机存储的数据是否一致，检验数据传输的正确性。

8.6.3 联网稳定性验收

在连续一个月内，子系统能稳定运行，不出现除通信稳定性、通信协议正确性、数据传输正确性以外的其他联网问题。

8.7 联网验收技术指标要求

表 3 联网验收技术指标要求

验收检测项目	考核指标
通信稳定性	1. 现场机在线率为 90% 以上； 2. 正常情况下，掉线后，应在 5 分钟之内重新上线； 3. 单台数据采集传输仪每日掉线次数在 5 次以内； 4. 报文传输稳定性在 99% 以上，当出现报文错误或丢失时，启动纠错逻辑，要求数据采集传输仪重新发送报文。
数据传输安全性	1. 对所传输的数据应按照 HJ/T 212 中规定的加密方法进行加密处理传输，保证数据传输的安全性。 2. 服务器端对请求连接的客户端进行身份验证。
通信协议正确性	现场机和上位机的通信协议应符合 HJ/T 212 中的规定，正确率 100%
数据传输正确性	系统稳定运行一星期后，对一星期的数据进行检查，对比接收的数据和现场的数据完全一致，抽查数据正确率 100%。
联网稳定性	系统稳定运行一个月，不出现除通信稳定性、通信协议正确性、数据传输正确性以外的其他联网问题。

8.8 验收结果

符合本标准 8.4、8.5 和 8.7 验收技术指标要求的固定污染源烟气 CEMS，可纳入固定污染源监控系统。**固定污染源烟气 CEMS 日常运行管理要求**

从事固定污染源烟气 CEMS 日常运行管理的单位必须具有环保部门批准、符合等级要求、在有效期内的环境污染治理设施运营资质证书。运维人员必须持有省级以上环境保护部门颁发的运营资质岗位证书，并能熟练掌握烟气排放连续监测仪器设备的性能。运维单位应根据该烟气 CEMS 使用说明书和本标准的要求编制仪器运行管理规程，以此确定系统运行操作人员和管理维护人员的工作职责。

仪器运行管理规程应包括以下方面：

9.1 日常巡检

国控重点污染源日常巡检间隔不超过 3 天；非国控重点污染源日常巡检间隔不超过 7 天。巡检内容记录应包括检查项目、检查日期、被检项目的运行状态等内容，每次巡检应记录并归档。日常巡检规程应包括该系统的运行状况、烟气 CEMS 工作状况、系统辅助设备的运行状况、系统校准工作等必检项目和记录，以及仪器使用说明书中规定的其他检查项目和记录（日常巡检记录按附录 G 中的表 G.1~表 G.3 表格形式记录）。

9.2 日常维护保养

日常维护保养应根据烟气 CEMS 说明书的要求对保养内容、保养周期或耗材更换周期等作出明确规定，每次保养情况应记录并归档。每次进行备件或材料更换时，更换的备件或材料的品名、规格、数量等应记录并归档。如更换标准物质还需记录新标准物质的来源、有效期和浓度等信息。对日常巡检或维护保养中发现的故障或问题，系统管理维护人员应及时处理并记录。

日常维护保养记录按附录 G 中的表 G.6 表格形式记录；易耗品更换记录按附录 G 中的表 G-7 表格形式记录；标准物质更换记录按附录 G 中的表 G.8 表格形式记录。

9.3 烟气 CEMS 的校准和校验

烟气 CEMS 最常用量程（通常为低量程）应根据本标准中规定的方法和第 10 条质量保证规定的周期制订系统的日常校准和校验操作规程，其他量程频次减半。校准和校验记录应及时归档。

10 固定污染源烟气 CEMS 日常运行质量保证要求

固定污染源烟气 CEMS 日常运行质量保证是保障烟气 CEMS 正常稳定运行、持续提供有质量保证监测数据的必要手段。当烟气 CEMS 不能满足技术指标而失控时，应及时采取纠正措施，并应缩短下一次校准、维护和校验的间隔时间。

不应采用与烟气 CEMS 测试原理相同的参比方法校验烟气 CEMS。

10.1 定期校准

固定污染源烟气 CEMS 运行过程中的定期校准是质量保证中的一项重要工作，定期校准应做到：

- a. 具有自动校准功能的颗粒物 CEMS 和大气污染物 CEMS 每 24 小时至少自动校准一次仪器零点和量程；具有自动校准功能的流速 CMS 每 24 小时至少自动校准一次仪器的零点和量程；
- b. 无自动校准功能的颗粒物 CEMS 每 30 天（对于国控企业）/每 3 个月（对于非国控企业）至少用校准装置校准一次仪器的零点和量程；
- c. 直接测量法大气污染物 CEMS 每 15 天（对于国控企业）/每 30 天（对于非国控企业）至少用校准装置通入零气和接近烟气中污染物浓度的标准气体校准一次仪器的零点和校准点；
- d. 无自动校准功能的抽取式大气污染物 CEMS 每 15 天至少用零气和接近烟气中污染物浓度的标准气体或校准装置校准一次仪器零点和校准点；
- e. 无自动校准功能的流速 CMS 每 30 天（对于国控企业）/每 3 个月（对于非国控企业）至少校准一次仪器的零点和量程；
- f. 抽取式大气污染物 CEMS 每 3 个月至少进行一次全系统的校准，要求零气和标准气体与样品气体通过的路径（如采样探头、过滤器、洗涤器、调节器）一致，进行零点和量程、线性误差和响应时间的检测。对直接测量法大气污染物 CEMS 用参比方法检测准确度是否符合本标准 8.5 的要求；
- g. 定期校准记录按附录 G 中的表 G.4 表格形式记录；

10.2 定期维护

固定污染源烟气 CEMS 运行过程中的定期维护是日常巡检的一项重要工作，维护频次

如附表 G.1~3 说明的进行, 定期维护应做到:

- a. 污染源停炉到开炉前应及时到现场清洁光学镜面;
- b. 定期清洗隔离烟气与光学探头的玻璃视窗, 检查仪器光路的准直情况; 定期对清吹空气保护装置进行维护, 检查空气压缩机或鼓风机、软管、过滤器等部件;
- c. 定期检查气态污染物 CEMS 的过滤器、采样探头和管路的结灰和冷凝水情况、气体冷却部件、转换器、泵膜老化状态;
- d. 定期检查流速探头的积灰和腐蚀情况、反吹泵和管路的工作状态;
- e. 定期维护记录按附录 G 中的表 G.1~表 G.3 表格形式记录。

10.3 定期校验

固定污染源烟气 CEMS 投入使用后, 燃料、除尘效率的变化、水份的影响、安装点的振动等都会造成光路的偏移和干扰。定期校验应做到:

- a. 国控重点源, 每 3 个月至少做一次校验; 非国控重点源, 每 6 个月至少做一次校验; 校验用参比方法和 CEMS 同时段数据进行比对, 按本标准 8.2.3 进行;
- b. 当校验结果不符合本标准 8.5 时, 则应扩展为对颗粒物 CEMS 方法的相关系数的校正或/和评估气态污染物 CEMS 的相对准确度或/和流速 CMS 的速度场系数(或相关性)的校正, 直到烟气 CEMS 达到本标准 8.5 要求, 所取样品数不少于 9 对, 方法见本标准附录 A;
- c. 对于颗粒物 CEMS 安装在脱硫设施前端, 以 K 系数换算脱硫设施出口颗粒物浓度的测点, 国控重点污染源每 3 个月需要重新测定 K 系数; 非国控重点污染源每 6 个月重新测定 K 系数。排污企业可委托有资质的第三方或环保部门进行测试, 若委托有资质的第三方进行测试, 将监测结果上报至环保部门, 由环保部门对其进行验证; 若委托环保部门进行测试, 由环保部门直接出具监测结果交与企业。
- d. 定期校验记录按附录 G 中的表 G.5 表格形式记录。

10.4 常见故障分析及排除

当烟气 CEMS 发生故障时, 系统管理维护人员应及时处理并记录。CEMS 常见故障见附录 B。设备维修记录见附录 G 中附表 G.6。维修处理过程中, 要注意以下几点:

- a. 在线监测设备需要停用、拆除或者更换的, 应当事先报经环境保护有关部门批准。
- b. 运行单位发现故障或接到故障通知, 应在 4h 内赶到现场进行处理。
- c. 对于一些容易诊断的故障, 如电磁阀控制失灵、膜裂损、气路堵塞、数据采集仪死机等, 可携带工具或者备件到现场进行针对性维修, 此类故障维修时间不应超过 8h。
- d. 对不易诊断和维修的仪器故障, 若 48h 内无法排除, 应安装备用仪器。
- e. 仪器经过维修后, 在正常使用和运行之前应确保维修内容全部完成, 性能通过检测程序, 按国家有关技术规定对仪器进行校准检查。若监测仪器进行了更换, 在正常使用和运行之前应对仪器进行一次校准和校验。
- f. 若数据存储/控制仪发生故障, 应在 12h 内修复或更换, 并保证已采集的数据不丢失。
- g. 运行单位与运行站点应备有足够的备品备件及备用仪器, 对其使用情况进行定期

清点，并根据实际需要进行增购，以不断调整和补充各种备品备件及备用仪器的存储数量。

- h. 在线监测设备因故障不能正常采集、传输数据时，应及时向环境保护有关部门报告，并采用参比方法进行监测，人工监测的周期不低于每 6h 一次。

10.5 烟气 CEMS 数据缺失和无效的判别与处理

10.5.1 烟气 CEMS 故障期间、维修期间、失控时段、参比方法替代时段、以及有计划（质量保证/质量控制）地维护保养、校准、校验等时间段均为烟气 CEMS 缺失数据时间段。

10.5.2 固定污染源启、停运（大修、中修、小修等）以及闷炉等时间段均为烟气 CEMS 无效数据时间段。

10.5.3 烟气 CEMS 运维单位负责对缺失和无效数据时段的判别，并于发现故障 24h 内上报当地环保主管部门。烟气 CEMS 运维单位负责对缺失数据进行处理，并将结果于 CEMS 正常运行后 3 天内上报当地环保主管部门。

10.5.4 缺失或无效数据的处理

10.5.4.1 任一参数的烟气 CEMS 数据缺失在 24 小时以内（含 24 小时），缺失数据按该参数缺失前 1 小时的有效小时均值和恢复后 1 小时的有效小时均值的算术平均值进行补遗；

10.5.4.2 对于安装流量计的烟气 CEMS，颗粒物 CEMS、气态污染物 CEMS 数据缺失超过 24 小时时，缺失的小时排放量按数据缺失前 720 有效小时排放量最大值进行补遗，其浓度值不需补遗；对于没有安装流量计的烟气 CEMS，颗粒物 CEMS、气态污染物 CEMS 数据缺失超过 24 小时时，按该参数缺失前 720 小时浓度最大值进行补遗；

10.5.4.3 除颗粒物、气态污染物以外的其它参数的烟气 CEMS 数据缺失超过 24 小时时，缺失数据按该参数缺失前 720 有效小时均值的算术平均值进行补遗。

10.5.4.4 缺失数据处理方法如表 4 所示。无效数据参照缺失数据补遗方法处理，也可采用参比方法监测的数据替代。参比方法监测时间间隔不大于 6h。

表 4 缺失数据的处理方法

中断时段 N (h)	缺失参数	处理方法	
		方法	选取值
N≤24	所有参数	算术平均值	中断前一小时和中断后一小时的有效小时均值
N>24	颗粒物、气态污染物（安装流量计）	排放量最大值	中断前 720 有效小时均值
	颗粒物、气态污染物（未安装流量计）	实测浓度最大值	
	氧量和其他参数	算术平均值	

10.5.5.5 烟气 CEMS 数据传输有效率每年应达到 75%。

数据传输有效率=考核时段内全部监控点的传输率×考核时段内全部监控点的数据有效率×100%；

数据传输率=（考核时段内各数据类型应收数据个数之和-考核时段内各数据类型缺失数据个数之和）/考核时段内各数据类型应收数据个数之和×100%；

数据有效率=考核时段内有效数据组数量/考核时段内应收数据组数量×100%。

具体内容参见《国控重点监控企业自动监控系统建设运行管理考核实施细则》（环发[2013]98号）。

10.6 烟气 CEMS 失控数据的判别与修约

10.6.1 烟气 CEMS 在定期校准、校验期间数据失控的判别标准见下表。

表 5 烟气 CEMS 失控数据的判别

项目	CEMS 类型		校准功能	校准周期	水平	技术指标要求	失控指标	样品数(对)	执行者
定期校准	颗粒物 CEMS		自动	24h	零点漂移	不超过±2.0%F.S.	超过±8.0%F.S.	—	用户或/和运营者
					量程漂移	不超过±2.0%F.S.	超过±8.0%F.S.		
			手动	90d	零点漂移	不超过±2.0%F.S.	超过±8.0%F.S.		
					量程漂移	不超过±2.0%F.S.	超过±8.0%F.S.		
	气态污染物 CEMS	抽取测量 / 直接测量	自动	24h	零点漂移	不超过±2.5%F.S.	超过±5.0%F.S.		
					量程漂移	不超过±2.5%F.S.	超过±10.0%F.S.		
		抽取测量	手动	15d	零点漂移	不超过±2.5%F.S.	超过±5.0%F.S.		
					量程漂移	不超过±2.5%F.S.	超过±10.0%F.S.		
		直接测量	手动	30d	零点漂移	不超过±2.5%F.S.	超过±5.0%F.S.		
					量程漂移	不超过±2.5%F.S.	超过±10.0%F.S.		
	流速 CMS		自动	24h	零点漂移	不超过±3.0%F.S.或绝对误差不超过±0.9m/s	超过±8.0%F.S.或绝对误差超过±1.8m/s		
			手动	90d	零点漂移	不超过±3.0%F.S.或绝对误差不超过±0.9m/s	超过±8.0%F.S.或绝对误差超过±1.8m/s		
定期校验	颗粒物 CEMS		至少 180d	准确度	满足本标准 8.5	不满足前列技术指标要求	至少 3		
	气态污染物 CEMS				满足本标准 8.5		至少 9		
	流速 CMS				满足本标准 8.5		至少 3		
注：F.S.为仪器的满量程值。									

10.6.2 当地环境保护技术主管部门用参比方法进行比对监测时，当烟气 CEMS 数据与参比方法监测数据不符合本标准 8.5 时，视为 CEMS 数据失控。

10.6.3 当发现任一参数数据失控时，CEMS 运维单位应及时采取纠正措施直至满足技术指标要求为止，记录失控时段（即从发现失控数据起到满足技术指标要求后止的时间段）及失控参数，并进行数据修约。

10.6.4 失控数据的修约方法如表 6 所示。

表 6 失控数据的修约方法

失控时段 N (h)	失控参数	修约方法	
		方法	选取值
N≤24	所有参数	算术平均值	前一次校准/校验后第一个小时和本次校准/校验后第一个小时的有效小时均值
N>24	颗粒物、气态污染物 (安装流量计)	排放量最大值	前一次校准/校验前 720 有效小时均值
	颗粒物、气态污染物 (未安装流量计)	实测浓度最大值	
	氧量和其他参数	算术平均值	

11 固定污染源烟气 CEMS 监督考核

固定污染源烟气 CEMS 监督考核是指经验收合格后的烟气 CEMS 数据传输到固定污染源监控系统后，环保主管部门定期或不定期对其设备进行包括比对监测、现场检查（制度执行情况以及设备运行情况）等监督考核。

11.1 比对监测

环保部门应按本标准 8.2.3 定期或不定期对烟气 CEMS 进行比对检测，检测结果应符合本标准 8.5，否则视为 CEMS 数据失控，以参比方法监测数据为准进行替代，直至烟气 CEMS 数据调试到符合本标准 8.5 时为止。国控企业烟气 CEMS 比对监测频次按照《国家重点监控企业污染源自动监测数据有效性审核办法》和《国家重点污染源自动监测设备监督考核规程》执行，非国控企业烟气 CEMS 比对监测频次按照当地环保主管部门要求执行。

11.2 现场检查

11.2.1 CEMS 现场检查的周期

国控重点污染源环保部门每季度对烟气 CEMS 至少进行一次现场检查；非国控重点污染源环保部门每年对 CEMS 至少进行一次现场检查。

11.2.2 CEMS 现场检查的程序

11.2.2.1 制定计划

环境监察机构通过排污申报登记、现场调查等方式，收集辖区内烟气排放连续监测系统的信息，对不同企业的 CEMS 进行分类管理，制定 CEMS 现场检查计划。

11.2.2.2 现场检查

按照制定的计划对 CEMS 进行现场检查，制作现场检查文书，填写有关检查记录和表单，必要时委托环境监测部门对 CEMS 装置进行比对监测。现场检查记录表见附录 H。

11.2.2.3 视情处理

对检查过程中发现问题的，依照行政处罚、行政强制的工作程序，及时立案并开展调查取证工作，对发现的问题提出整改要求或对环境违法行为实施行政处罚。

11.2.2.4 定期复查

对现场检查中发现的异常情况按规定期限进行复查，检查处理意见的落实情况，确保违法行为得到纠正。

11.2.2.5 总结归档

定期总结 CEMS 现场检查情况，注明发现的问题、处理意见、处理结果等内容，完成监察报告。监察报告及所有的原始记录、材料分类归档备查。

11.2.3 CEMS 现场检查的主要内容

11.2.3.1 CEMS 设备基本情况

- (1) 检查企业 CEMS 的建设、验收和设备运行维护单位的情况；
- (2) 检查 CEMS 设备的位置、名称、编号，产品铭牌上的设备名称、型号及生产单位。

11.2.3.2 CEMS 日常运行管理情况

- (1) 检查 CEMS 有无日常巡检记录，核查日常巡检间隔是否超过 3 天（国控企业）/7 天（非国控企业），并记录最近一次巡检日期；检查巡检记录是否完善，巡检记录应包括检查项目、检查日期、被检项目的运行状态等内容，并及时归档；
- (2) 检查 CEMS 有无日常巡检中的设备故障及处理记录，检查是否有电磁阀控制失灵、泵膜裂损、气路堵塞、数据采集器死机、通讯和电源故障等处理记录；
- (3) 检查 CEMS 是否保存每次进行标准物质、备件或材料更换的记录。

11.2.3.3 CEMS 定期校准、维护、校验情况

- (1) 检查是否定期对颗粒物 CEMS 和气态污染物 CEMS 仪器的零点、量程和流速进行校准并记录，是否每三个月至少对抽取式气态污染物 CEMS 进行一次全系统的校准；
- (2) 检查是否对 CEMS 定期进行维护并记录，对于颗粒物 CEMS，每 30 天至少更换一次空气过滤器，每 3 个月至少检查一次光路准直情况，清洗一次隔离烟气与光学探头的玻璃视窗；对于气态污染物 CEMS，每 3 个月更换一次采样探头滤料、净化稀释空气的除湿、滤尘等材料；
- (3) 检查是否对 CEMS 定期进行校验并记录，每 6 个月 CEMS 至少应做一次校验，是否对 CEMS 的相对准确度或/和速度场系数（或相关性）进行校正；

11.2.3.4 CEMS 数据报表情况

检查 CEMS 数据报表中是否包括各污染物排放浓度、标态流量、污染物排放总量、氧量、烟温、含湿量、负荷等参数，并且没有遗漏。

11.2.3.5 CEMS 设施现场运行情况

- (1) 检查 CEM 仪器是否发出超标告警、仪器故障信息；
- (2) 检查系统是否具有二级操作管理权限，是否具有进出门的记录；
- (3) 现场检查时对 CEMS 显示的流量、氧量、颗粒物浓度、二氧化硫浓度和氮氧化物浓度等主要参数进行记录；
- (4) 对现场检查发现的其他问题或异常情况进行记录。

12 数据记录与报表

12.1 记录

按本标准附录 D 的表格形式记录监测结果。

12.2 报表

按本标准附录 D（表 D.9、表 D.10、表 D.11、表 D.12）的表格形式定期将烟气 CEMS 监测数据上报，报表中应给出最大值、最小值、平均值、排放累计量以及参与统计的样本数。

附录 A

(规范性附录)

固定污染源烟气 CEMS 主要技术指标调试检测方法

固定污染源烟气 CEMS 在现场安装运行以后,在接受验收前,应进行技术性能指标的调试,该调试可由①烟气 CEMS 的制造者、供应者;②用户;③受委托的有检测能力的部门承担。调试检测方法按下面要求进行:

A.1 一般要求

A.1.1 现场完成烟气 CEMS 安装、初调后,烟气 CEMS 连续运行时间应不少于 168 小时。

A.1.2 烟气 CEMS 连续运行 168 小时后,可进入调试检测阶段,调试检测周期为 72 小时,在调试检测期间,不允许计划外的检修和调节仪器。

A.1.3 如果因烟气 CEMS 故障、固定污染源故障、断电等原因造成调试检测中断,在上述因素恢复正常后,应重新开始进行为期 72 小时的调试检测。

A.1.4 参比方法检测时必须采用有证标准物质,若考虑到运行成本采用自配标样(必须在投标书中说明),必须用有证标准物质对自配标样进行验证,验证结果必须在标准值允许范围内。

- a. 标准气体要求贮存在铝或不锈钢瓶中,有效期在 12 个月以上(含 12 个月)的,不确定度不超过 $\pm 2\%$ 。如果 12 个月后剩余量较多需继续使用时,应重新核查气体浓度,测定值必须在原保证值的 $\pm 5\%$ 之内。
- b. 气体标准物质传递:按规范用一级标准钢瓶气对工作标准钢瓶气进行传递标定,百分偏差(δ)在 $\pm 1.5\%$ 范围内。至少每 6 个月标定一次。

A.1.5 对于完全抽取式和稀释抽取式气态污染物 CEMS,当进行零点和量程校准、线性误差和响应时间的检测时,要求零气和标准气体与样品气体通过的路径(如:采样探头、过滤器、洗涤器、调节器)一致。

A.1.6 安装了双量程或多量程的气态污染物 CEMS,调试时应应对各个量程进行检测,均满足本方法要求视为调试检测合格。

A.1.7 调试检测后应编制调试检测报告。

A.2 零点漂移、量程漂移技术指标的调试检测

A.2.1 颗粒物 CEMS 零点漂移、量程漂移技术指标的调试检测

在检测期间开始时,人工或自动校准仪器零点和量程,记录最初的模拟零点和量程读数。每隔 24 小时测定(人工或自动)和记录一次零点、量程读数,随后校准仪器零点和量程。连续操作 3 天,按(A1)~(A4)式计算零点漂移、量程漂移。

- a. 零点漂移:

$$\Delta Z = Z_i - Z_0 \dots\dots\dots (A1)$$

$$Z_d = \Delta Z_{\max} / R \times 100\% \dots\dots\dots (A2)$$

式中:

Z_0 ——零点读数初始值;

- Z_i ——第 i 次零点读数；
- Z_d ——零点漂移；
- ΔZ ——零点漂移绝对误差；
- ΔZ_{\max} ——零点漂移绝对误差最大值；
- R ——仪器满量程值。

b. 量程漂移：

$$\Delta S = S_i - S_0 \dots\dots\dots (A3)$$

$$S_d = \Delta S_{\max} / R \times 100\% \dots\dots\dots (A4)$$

式中：

- S_0 ——量程读数初始值；
- S_i ——第 i 次量程读数；
- S_d ——量程漂移；
- ΔS ——量程漂移绝对误差；
- ΔS_{\max} ——量程漂移绝对误差最大值。

颗粒物 CEMS 零点和量程漂移检测结果按本标准附录 D 表 D.1 的表格形式记录。

A.2.2 气态污染物 CEMS 零点漂移、量程漂移技术指标的调试检测

a. 零点漂移：

仪器通入零气（经过滤的不含颗粒物、待测气体的清洁干空气或高纯氮气），校准仪器至零点，记录 Z_0 。24 小时后，再通入零气，待读数稳定后记录零点读数 Z_i ，按调零键，仪器调零。连续操作 3 天，按式（A1）和(A2)计算零点漂移 Z_d 。

b. 量程漂移：

仪器通入高浓度标准气体（80~100%的满量程），校准仪器至该标准气体的浓度值 S_0 。24 小时后，再通入同一标准气体，待读数稳定后记录标准气体读数 S_i ，按校准键，校准仪器。连续操作 3 天，按式（A3）和(A4)计算量程漂移 S_d 。

气态污染物 CEMS 零点和量程漂移检测结果按本标准附录 D 表 D.3 的表格形式记录。

A.3 颗粒物 CEMS 相关校准技术指标的调试检测

A.3.1 检测期间，通过调节颗粒物控制装置，使颗粒物 CEMS 在高、中、低不同排放浓度条件下进行测试。每个排放浓度至少有 5 个参比数据。

A.3.2 参比方法与颗粒物 CEMS 监测同时段进行，颗粒物 CEMS 每分钟记录一次累计平均值，取与参比方法同时段显示值的平均值与参比方法测定的断面浓度平均值组成一个数据对，至少获得 15 个有效数据对。但应报告所有的数据，包括舍去的数据对。

A.3.3 将由参比方法测定的标准状态下颗粒物断面浓度平均值转换为实际烟气状况下颗粒物断面浓度平均值。

$$Y = Y_s \times \frac{273}{273+t} \times \frac{B_a + P_s}{101325} \times (1 - X_{sw}) \dots\dots\dots (A5)$$

式中：

- Y ——实际烟气状况下颗粒物断面浓度平均值， mg/m^3 ；
- Y_s ——标准状态下颗粒物断面浓度平均值， mg/m^3 ；
- t ——测定断面平均烟温， $^{\circ}\text{C}$ ；

- B_a——测定期间的大气压，Pa
- P_s——测定断面烟气静压，Pa；
- X_{sw}——测定断面烟气平均含湿量，%。

A.3.4 以颗粒物 CEMS 显示值为横坐标 (X)，参比方法测定的已转换为实际烟气状况下的颗粒物断面浓度为纵坐标 (Y)，由最小二乘法建立两变量之间的关系。

一元线性回归方程：

$$\hat{Y} = b_0 + b_1 X \dots\dots\dots(A6)$$

式中：

- \hat{Y} ——预测颗粒物浓度，mg/m³；
- b₀——线性相关校准曲线截距，计算见式 (A7)；
- b₁——线性相关校准曲线斜率，计算见式 (A9)；
- X——颗粒物 CEMS 显示值，无量纲。

截距计算公式：

$$b_0 = \bar{Y} - b_1 \bar{X} \dots\dots\dots(A7)$$

式中：

- \bar{X} ——颗粒物 CEMS 显示值的平均值，计算见式 (A8)；
- \bar{Y} ——实际烟气状况下参比方法颗粒物断面浓度平均值，mg/m³，计算见式 (A8)。

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \quad \bar{Y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i \dots\dots\dots(A8)$$

式中：

- X_i——第 i 个数据，颗粒物 CEMS 的显示值，无量纲；
- Y_i——第 i 个数据，实际烟气状况下参比方法颗粒物断面浓度值，mg/m³；
- n——数据对数目。

斜率计算公式：

$$b_1 = \frac{S_{xy}}{S_{xx}} \dots\dots\dots(A9)$$

式中：

$$S_{xx} = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \quad S_{xy} = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y}) \dots\dots\dots(A10)$$

A.3.5 置信区间的计算，见公式 (A11)，颗粒物 CEMS 测定的一批显示值，要求有 95% 的把握认为此批显示值的每一个值均应落在由距上述校准曲线为该排放源在检测期间参比方法实测状态均值的±10%的两条直线组成的区间内。

$$CI = t_{df, 1-a/2} S_E \sqrt{\frac{1}{n}} \dots\dots\dots(A11)$$

式中:

CI——在平均值 X 处的 95%置信区间半宽;

$t_{df,1-\alpha/2}$ ——对于 $df=n-2$ 见表 A.1 中提供的 student 统计 t 值;

S_E ——相关校准曲线的分散性或偏差性(回归线精密度), 计算见式 (A12):

$$S_E = \sqrt{\frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - Y_i)^2} \dots\dots\dots (A12)$$

在平均值 X 处, 对于参比方法实测状态均值百分比的置信区间半宽计算见式 (A13):

$$CI\% = \frac{CI}{EL} \times 100\% \dots\dots\dots (A13)$$

式中:

EL——检测期间参比方法实际测量状态下的均值。

A.3.6 允许区间的计算, 见式 (A14), 颗粒物 CEMS 测定的一批显示值, 要求有 95%的把握认为该批数据中有 75%的数据应落在由距上述校准曲线为该排放源在检测期间参比方法实测状态均值的 $\pm 25\%$ 的两条直线组成的区间内。

$$TI = k_t S_E \dots\dots\dots (A14)$$

式中:

TI——在平均值 X 处允许区间半宽;

k_t ——计算见式 (A15);

S_E ——计算见式 (A12)。

$$k_t = u_n V_{df} \dots\dots\dots (A15)$$

式中:

u_n ——由表 A.1 提供, 75%允许因子 (在平均值 X 处, $n'=n$);

V_{df} ——对于 $df=n-2$ 见表 A.1。

在平均值 X 处, 作为参比方法实测状态均值百分比的允许区间半宽计算见式 (A16):

$$TI\% = \frac{TI}{EL} \times 100\% \dots\dots\dots (A16)$$

A.3.7 线性相关系数计算见式 (A17):

$$r = \sqrt{1 - \frac{S_E^2}{S_y^2}} \dots\dots\dots (A17)$$

式中:

r ——线性相关系数;

S_y ——计算见式(A18) :

$$S_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}{n-1}} \dots\dots\dots (A18)$$

当一元线性回归方程无法满足相关系数的指标要求时，可选用其他校验方法（如多元线性方程式、对数指数方程式、幂指数方程式、K 系数等）进行调试。参比方法校准颗粒物 CEMS 的一元线性回归方程原始记录表见本标准附录 D 表 D.2。

表 A.1 计算置信区间和允许区间参数表

f	t_f	v_f	n	$u_n(75)$
7	2.356	1.7972	7	1.233
8	2.306	1.7110	8	1.233
9	2.262	1.6452	9	1.214
10	2.228	1.5931	10	1.208
11	2.201	1.5506	11	1.203
12	2.179	1.5153	12	1.199
13	2.160	1.4854	13	1.195
14	2.145	1.4597	14	1.192
15	2.131	1.4373	15	1.189
16	2.120	1.4176	16	1.187
17	2.110	1.4001	17	1.185
18	2.101	1.3845	18	1.183
19	2.093	1.3704	19	1.181
20	2.086	1.3576	20	1.179
21	2.080	1.3460	21	1.178
22	2.074	1.3353	22	1.177
23	2.069	1.3255	23	1.175
24	2.064	1.3165	24	1.174
25	2.060	1.3081	25	1.173
30	2.042	1.2737	30	1.170
35	2.030	1.2482	35	1.167
40	2.021	1.2284	40	1.165
45	2.014	1.2125	45	1.163
50	2.009	1.1993	50	1.162

注： $f=n-1$

A.3.8 校验颗粒物 CEMS

将建立的手工采样参比方法测定结果与颗粒物 CEMS 测定的专一经验式的斜率和截距输入到烟气 CEMS 的数据采集处理系统，将颗粒物 CEMS 的测定显示值校验到与手工采样参比方法一致的颗粒物浓度 (mg/m^3)。

手工采样断面排气流速应 $\geq 5\text{m}/\text{s}$ ，当不能满足要求时：

- 在 $2.5\sim 5\text{m}/\text{s}$ 之间时，取实测平均流速计算采样流量进行恒流采样，校验方法仍采用一元线性回归方程；
- 低于 $2.5\text{m}/\text{s}$ 时，取 $2.5\text{m}/\text{s}$ 流速计算采样流量进行恒流采样。至少取 9 个有效数据对计算 k 系数，即手工方法平均值/CEMS 显示值平均值，然后将 k 系数输入到 CEMS 的数据采集处理系统，校验后的颗粒物浓度= $k\cdot\text{CEMS}$ 颗粒物显示值；
- 当无法调节颗粒物控制装置或燃烧清洁能源时，亦可采用 K 系数的方法。

A.4 气态污染物(含氧量)CEMS 线性误差、响应时间技术指标的调试检测

A.4.1 气态污染物 CEMS 线性误差技术指标的调试检测

- 仪器通入零气，调节仪器零点。
- 通入高浓度标准气体，调整仪器显示浓度值与标准气体浓度值一致。
- 仪器经上述校准后，交替通入零气和高、中（ $50\%\sim 60\%$ 的满量程值）、低（ $20\%\sim 30\%$ 的满量程值）浓度标准气体，待显示浓度值稳定后读取测定结果。重复测定 3 次，取平均值。

对于 $<100\mu\text{mol}/\text{mol}$ 的标准气体，按式（A19）计算线性误差（绝对值）

$$L_{ei} = \overline{C_{di}} - C_{si} \dots\dots\dots (A19)$$

对于 $\geq 100 \mu\text{mol/mol}$ 的标准气体，按式 (A20) 计算线性误差：

$$L_{ei} = \frac{\overline{C_{di}} - C_{si}}{C_{si}} \times 100\% \dots\dots\dots (A20)$$

式中：

- L_{ei} ——标准气体的线性误差；
- $\overline{C_{di}}$ ——标准气体测定浓度平均值；
- C_{si} ——标准气体浓度值；
- i ——第 i 种浓度的标准气体。

线性误差检测结果按本标准附录 D 表 D.4 的表格形式记录。

A.4.2 气态污染物 CEMS 响应时间技术指标的调试检测

- a. 通入零气，稳定后，关闭零气，使系统抽取样气，观察分析仪示值，至读数由零开始跃变止，记录样气管路传输时间 T1；
- b. 再次通入零气，稳定后切换至高浓度标气，观察显示值从开始跃变至达到标称值 90%的时间止，记录分析仪响应时间 T2；
- c. 系统响应时间为 T1 和 T2 之和。

响应时间检测结果按本标准附录 D 表 D.4 的表格形式记录。

A.5 气态污染物（含氧量）CEMS 准确度技术指标的调试检测

A.5.1 当生产设施达到最大生产能力 50%以上时，可进行相对准确度检测。

A.5.2 气态污染物（含氧量）CEMS 与参比方法同步测定，由数据采集器每分钟记录 1 个累积平均值，连续记录至参比方法测试结束，取与参比方法同时段的平均值，参比方法每个数据的测试时间不得低于 5 分钟。

A.5.3 取参比方法与 CEMS 同时段测定值组成一个数据对，确保参比方法与 CEMS 测量值均为标干状态，每天至少取 9 对有效数据用于相对准确度计算，但应报告所有的数据，包括舍去的数据对，连续进行 3 天。

$$RA = \frac{|\overline{d}| + |cc|}{RM} \times 100\% \dots\dots\dots (A21)$$

式中：

RA——相对准确度；

式中：

$$\overline{RM} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n RM_i \dots\dots\dots (A22)$$

n ——数据对的个数；

RM_i ——第 i 个数据对中的参比方法测定值。

$$\overline{d}_i = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i \dots\dots\dots (A23)$$

$$d_i = CEMS_i - RM_i \dots \dots \dots (A24)$$

式中:

d_i ——每个数据对之差;

$CEMS_i$ ——第 i 个数据对中的 CEMS 测定值。

[注: 在计算数据对差的和时, 保留差值的正、负号]

$$cc = \pm t_{f,0.95} \frac{S_d}{\sqrt{n}} \dots \dots \dots (A25)$$

其中置信系数 (cc) 由表 A.2 t 值表查得的统计值和数据对差的标准偏差表示:

表 A.2 t 值表 (95%置信水平)

5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2.571	2.447	2.365	2.306	2.262	2.228	2.201	1.179	2.160	2.145	2.131	2.120

$t_{f,0.95}$ ——由 t 表查得, $f=n-1$;

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2}{n-1}} \dots \dots \dots (A26)$$

式中:

S_d ——参比方法与 CEMS 测定值数据对的差的标准偏差。

参比方法评估气态污染物 CEMS 准确度结果按本标准附录 D 表 D.5 的表格形式记录。

A.5.3 校准气态污染物 CEMS

气态污染物 CEMS 相对准确度达不到技术指标的要求时, 将偏差调节系数输入 CEMS 的数据采集处理系统, 按式 (A26) 和式 (A27) 对 CEMS 测定数据进行调节, 经调节仍不能达到要求时, 应选择有代表性的位置安装气态污染物 CEMS, 重新进行检测。

$$CEMS_{adi} = CEMS_i \times E_{ac} \dots \dots \dots (A27)$$

式中:

$CEMS_{adi}$ ——CEMS 在 i 时间调节后的数据;

$CEMS_i$ ——CEMS 在 i 时间测得的数据;

E_{ac} ——偏差调节系数。

$$E_{ac} = \frac{1 + \bar{d}}{CEMS_i} \dots \dots \dots (A28)$$

式中:

\bar{d} ——公式 (A22) 和 (A23) 计算的数据对差的平均值;

$CEMS_i$ ——第 i 个数据对中的 CEMS 测定数据的平均值。

A.6 流速 CMS 速度场系数技术指标的调试检测

由参比方法测定断面烟气平均流速和同时段流速 CMS 测定断面某一固定点或测定线上的烟气平均流速, 按式 (A29) 计算速度场系数:

$$K_v = \frac{F_s}{F_p} \times \frac{\overline{V_s}}{\overline{V_p}} \dots\dots\dots (A29)$$

式中：

K_v ——速度场系数；

F_s ——参比方法测定断面面积， m^2 ；

F_p ——固定点或测定线所在测定断面的面积， m^2 ；

V_s ——参比方法测定断面的平均流速， m/s ；

V_p ——流速 CMS 在固定点或测定线所在断面的测定流速， m/s 。

A.7 流速 CMS 速度场系数精密度技术指标的调试检测

A.7.1 每天至少获得 5 个有效速度场系数，计算速度场系数日平均值。但必须报告所有的数据，包括舍去的数据。至少连续获得 3 天的日平均值，并按式 (A30) —— (A31) 计算速度场系数精密度：

$$CV\% = \frac{S}{\overline{K_v}} \times 100\% \dots\dots\dots (A30)$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\overline{K_{vi}} - \overline{\overline{K_v}})^2}{n-1}} \dots\dots\dots (A31)$$

式中：

CV——速度场系数精密度（相对标准偏差），%；

S——速度场系数的标准偏差；

$\overline{\overline{K_v}}$ ——速度场系数日平均值的平均值；

$\overline{K_{vi}}$ ——速度场系数日平均值；

n——日平均速度场系数的个数。

流速 CMS 速度场系数精密度检测结果按本标准附录 D 表 D.6 的表格形式记录。

A.7.2 当速度场系数精密度不满足技术指标要求时，可进行手工采样参比方法与流速 CMS 的相关系数的校准。通过调节三个不同的工况流速，每个工况流速至少建立 3 个有效数据对，以流速 CMS 数据为 X 轴，参比方法数据为 Y 轴，建立一元线性回归方程。并把斜率和截距输入到 CEMS 的数据采集处理系统，将流速 CMS 测试的数据校准到手工采样参比方法所测定的流速值。回归方程计算方法见本标准附录 A 第 A.3.4 及 A.3.7，校准曲线按本标准附录 D 表 D.7 的表格形式记录。

A.8 温度 CMS 准确度技术指标的调试检测

A.8.1 检测期间，温度 CMS 与参比方法同步测定，由数据采集器每分钟记录 1 个累积平均值，连续记录至参比方法测试结束，取与参比方法同时段的平均值，参比方法每个数据的测试时间不得低于 5 分钟。

A.8.2 取参比方法与 CEMS 同时段测定值组成一个数据对，每天至少取 5 对有效数据用于相对准确度计算，但应报告所有的数据，包括舍去的数据对，连续进行 3 天。将 CEMS 温度显示值减去参比方法断面测定平均值，计算温度准确度，公式参见上式 (A21)。温度

检测结果按本标准附录 D 表 D.8 的表格形式记录。

A.9 湿度 CMS 准确度技术指标的调试检测

A.9.1 检测期间,湿度 CMS 与参比方法同步测定,由数据采集器每分钟记录 1 个累积平均值,连续记录至参比方法测试结束,取与参比方法同时段的平均值。

A.9.2 取参比方法与 CEMS 同时段测定值组成一个数据对,每天至少取 5 对有效数据用于相对准确度计算,但应报告所有的数据,包括舍去的数据对,连续进行 3 天。并按式 (A23) 和 (A32) 计算烟气湿度绝对误差或相对误差。湿度检测结果按本标准附录 D 表 D.8 的表格形式记录。

$$R_{ev}\% = (X_{SWC_{CMS}} - X_{SWi}) / X_{SWi} \times 100\% \dots\dots\dots (A32)$$

式中:

R_{ev} ——烟气湿度相对误差, % ;

$X_{SWC_{CMS}}$ ——参比方法测定的平均烟气湿度, %;

X_{SWi} ——烟气湿度 CMS 与参比方法同时段测定的平均烟气湿度, %。

A.10 固定污染源烟气 CEMS 调试检测技术指标要求

表 A.3 调试检测技术指标要求

检测项目		技术要求	
气态污染物 监测单元	二氧化硫 监测	线性误差	当量程 $\geq 100\mu\text{mol/mol}$ (286mg/m^3) 时, 线性误差为标称值的 $\pm 5\%$; 当量程 $< 100\mu\text{mol/mol}$ (286mg/m^3) 时, 线性误差为 $\pm 5\mu\text{mol/mol}$ 。
		响应时间	$\leq 200\text{s}$
		漂移	$\pm 2.5\% \text{F.S.}$
		准确度	排放浓度 $\geq 250\mu\text{mol/mol}$ (715mg/m^3) 时, 相对准确度 $\leq 15\%$ $50\mu\text{mol/mol}$ (143mg/m^3) \leq 排放浓度 $< 250\mu\text{mol/mol}$ (715mg/m^3) 时, 绝对误差 $\leq 20\mu\text{mol/mol}$ (57mg/m^3) $20\mu\text{mol/mol}$ (57mg/m^3) \leq 排放浓度 $< 50\mu\text{mol/mol}$ (143mg/m^3) 时, 绝对误差 $\leq 15\mu\text{mol/mol}$ (43mg/m^3) 排放浓度 $< 20\mu\text{mol/mol}$ (57mg/m^3) 时, 绝对误差 $\leq 5\mu\text{mol/mol}$ (14mg/m^3)
	氮氧化物 监测	线性误差	当量程 $\geq 100\mu\text{mol/mol}$ (205mg/m^3) 时, 线性误差为标称值的 $\pm 5\%$; 当量程 $< 100\mu\text{mol/mol}$ (205mg/m^3) 时, 线性误差为 $\pm 5\mu\text{mol/mol}$ 。
		响应时间	$\leq 200\text{s}$
		漂移	$\pm 2.5\% \text{F.S.}$
		准确度	排放浓度 $\geq 250\mu\text{mol/mol}$ (513mg/m^3) 时, 相对准确度 $\leq 15\%$ $50\mu\text{mol/mol}$ (103mg/m^3) \leq 排放浓度 $< 250\mu\text{mol/mol}$ (513mg/m^3) 时, 绝对误差 $\leq 20\mu\text{mol/mol}$ (41mg/m^3) $20\mu\text{mol/mol}$ (41mg/m^3) \leq 排放浓度 $< 50\mu\text{mol/mol}$ (103mg/m^3) 时, 绝对误差 $\leq 15\mu\text{mol/mol}$ (31mg/m^3) 排放浓度 $< 20\mu\text{mol/mol}$ (41mg/m^3) 时, 绝对误差 $\leq 5\mu\text{mol/mol}$ (10mg/m^3)
		线性误差	$\pm 5\%$
		响应时间	$\leq 200\text{s}$
含氧量监测单元	O_2 监测	漂移	$\pm 2.5\% \text{F.S.}$
		准确度	$> 5.0\%$ 时, 相对准确度 $\leq 15\%$ $\leq 5.0\%$ 时, 绝对误差 $\pm 1.0\%$

续表 A.3

检测项目		技术要求	
颗粒物 监测单元	颗粒物	漂移	$\pm 2.0\%F.S.$
		相关系数	≥ 0.85
		置信区间半宽	$\leq 10\%$
		允许区间半宽	$\leq 25\%$
流速 监测单元	流速	精密度	$\leq 5\%$
		或相关系数	≥ 9 个数据对时, 相关系数 ≥ 0.90
温度 监测单元	温度	绝对误差	$\pm 3^{\circ}C$
湿度监测单元 (湿度传感器)	湿度	准确度	烟气湿度 $>5.0\%$ 时, 相对误差为 $\pm 25\%$
			烟气湿度 $\leq 5.0\%$ 时, 绝对误差为 $\pm 1.5\%$
注: F.S.为仪器的满量程值; 氮氧化物以 NO_2 计。			

附录 B

(资料性附录)

烟气 CEMS 技术指标调试检测结果分析和处理方法

当固定污染源烟气 CEMS 技术指标调试检测结果不满足本标准附录 A.10 技术指标要求时，可参照下表进行结果分析和处理。

表 B.1 颗粒物 CEMS 技术指标调试检测结果分析和处理方法

测试指标		测试结果	原因分析	处理方法
漂移	零点	超过±2%F.S.	1.安装位置的环境条件，例如：强烈振动、电磁干扰、系统密封缺陷使雨、雪水侵入等；2.校准器件缺陷、复位重复差、被污染，系统设计缺陷；3.仪器供电系统缺陷，光源发光不稳定等；4.计算错误。	1.重新选择符合要求的安装位置；2.根据查找的原因重新设计；3.重新计算
	量程	超过±2%F.S.		
相关系数		<0.85	1.颗粒物 CEMS：(1)安装位置的代表性；(2)光路的准直；(3)光学镜片的污染和清洁等；2.调试时的参比方法是否将手工方法测得的烟道断面颗粒物平均浓度与颗粒物 CEMS 测得的点的平均浓度进行比较？3.数据量和数据分布：数据量是否足够？数据是否分布在颗粒物 CEMS 测量范围上限的 20%~80%之间？4.颗粒物的颜色变化大，烟气中含有水雾和水滴等；5.颗粒物 CEMS 设计缺陷。	逐一分析原因，采取相应的对策和措施。
CI% (置信区间半宽)		>10% (该排放源检测期间参比方法实测状态均值)		
TI% (允许区间半宽)		>25% (该排放源检测期间参比方法实测状态均值)		

表 B.2 气态污染物 CEMS 技术指标调试检测结果分析和处理方法

测试指标		测试结果	原因分析	处理方法
漂移	零点	超过±2.5%F.S.	1.安装位置的环境条件,例如:强烈振动、电磁干扰、系统密封缺陷使雨、雪水侵入等;2.供零点气体和校准气体的流量和气体的质量是否符合要求;3.供气系统是否泄漏;4.管路吸附;5.仪器供电系统缺陷;6.计算错误;7.抽取位置是否相同。	1.重新选择符合要求的安装位置;2.选用合格的零点气体和校准气体;3.待仪器读数稳定后再读取和/或记录数据;4.更换泄漏管路;5.根据查找的原因重新设计;6.重新计算;7.从相同的位置抽取北侧气体。
	量程	超过±2.5%F.S.		
响应时间		>200s	1.滤料被堵塞;2.仪器内部管路泄漏;3.控制阀损坏;4.仪器光学镜片被污染;5.仪器检测器系统被污染;6.系统设计缺陷;7.取样泵真空度不够。	1.更换滤料;2.更换管路;3.拧紧管接头,更换控制阀;4.清洁光学镜片或检测器系统;5.重新设计;6.更换取样泵。
线性误差		超过±5%	1.仪器性能是否过关;2.调试方法是否准确;3.校准气体质量,例如:校准气体质量不能溯源到国家级标准气体,超过标准气体的使用期限,校准气体的稳定性差,现场调试检测与仪器出厂前调试仪器的校准气体品质不一致;4.管路吸附;5.管路泄漏;6.供气流量、压力不稳定等。	逐一分析原因,采取相应的措施。
相对准确度		>15%	1.点位的代表性;2.两种方法测定点位的一致性;3.两种方法测定时获取数据的同步性;4.校准 CEMS 气体和参比方法的校准气体的一致性;5.采样时间等;6.管路不加热并有冷凝水,管路漏气,抽气量不足,气体稀释比不稳定等;7.参比方法使用仪器质量有问题;8.仪器叫转方法的缺陷(是否为全程校准)	1.避开污染物浓度剧烈变化的测定点位;2.两种方法测定点位尽可能接近;3.扣除烟气样品通过管路到达检测器的时间;4.用同一标准气体校准 CEMS 和参比方法;5.足够的采样时间;6.用质量好的参比仪器等;7.采取相应的措施;8.满足参比仪器使用的条件(预热时间等);9.正确选用 CEMS 监控仪器及校准方法。

表 B.3 流速 CMS 技术指标调试检测结果分析和处理方法

测试指标	测试结果	原因分析	处理方法
速度场系数 精密度	>5%	1.安装位置的代表性差,例如:两股气流交汇处,存在涡流、旋流等;2.安装地点强烈振动;3.气流不稳定,变化大;4.安装不正确,例如:流速 CMS 正对气流的 S 皮托管与气流的方向不垂直,紧固法兰松动;5.流速 CMS 探头被污染或腐蚀;6.烟气流速低,仪器灵敏度不能满足测定的要求;7.参比方法布设测点的点位和数量以及用参比方法对比时存在操作不当等。	逐一分析原因,采取相应的措施(如可安装多点流速 CMS 等)。
相关系数	≥9 个数据对时 相关系数<0.90		

附录 C

(资料性附录)

烟气 CEMS 输出参数计算方法

C.1 烟气流速和流量的计算

C.1.1 烟气流速的计算

·皮托管法、热平衡法、超声波法(安装在矩形烟道)、靶式流量计法按式(C1)~(C2)计算烟道断面平均流速:

$$\bar{V}_S = K_v \times \bar{V}_P \dots\dots\dots(C1)$$

式中:

K_v —速度场系数;

\bar{V}_P —测定断面某一固定点或测定线上的湿排气平均流速, m/s ;

\bar{V}_S —测定断面的湿排气平均流速, m/s 。

·超声波测速法(安装在圆形烟道)按式(C2)计算烟道断面平均流速:

$$\bar{V}_S = \frac{L}{2 \cos \alpha} \left(\frac{1}{t_A} - \frac{1}{t_B} \right) \dots\dots\dots(C2)$$

式中:

L —安装在烟道上两侧 A(接收/发射器)与 B(接受/发射器)间的距离(扣除烟道壁厚), m ;

α —烟道中心线与 AB 间的距离 L 的夹角;

t_A —声脉冲从 A 传到 B 的时间(顺气流方向), s ;

t_B —声脉冲从 B 传到 A 的时间(逆气流方向), s 。

C.1.2 烟气流量的计算

·实际工况下的湿烟气流量 Q_s 按式(C3)计算:

$$Q_s = 3600 \times F \times \bar{V}_S \dots\dots\dots(C3)$$

式中:

Q_s —实际工况下湿烟气流量, m^3/h ;

F —测定断面的面积, m^2 。

标准状态下干烟气流量 Q_{sn} 按式(C4)计算:

$$Q_{sn} = Q_s \times \frac{273}{273 + t_s} \times \frac{B_a + p_s}{101325} \times (1 - X_{sw}) \dots\dots\dots(C4)$$

式中:

Q_{sn} —标准状态下干烟气流量, m^3/h ;

B_a —大气压力, Pa ;

p_s —烟气静压, Pa ;

t_g — 烟温, °C;

X_{sw} — 烟气中含湿量, %。

C.2 颗粒物或气态污染物浓度和排放率计算

C.2.1 颗粒物或气态污染物排放浓度按式 (C5) 计算:

$$C' = bx + a \dots\dots\dots(C5)$$

式中:

C' —标准状态下干烟气中颗粒物或气态污染物浓度, mg/m^3 ,

(当气态污染物 CEMS 符合相对准确度要求时, $C'=x$)

x —CEMS 显示值;

b — 回归方程斜率;

a — 回归方程截距, mg/m^3 。

当气态污染物显示浓度单位为 $\mu mol/mol$ 时, SO_2 、 NO 和 NO_2 换算为标准状态下 mg/m^3 的换算系数:

$$SO_2: 1\mu mol/mol=64/22.4 mg/m^3$$

$$NO: 1\mu mol/mol=30/22.4 mg/m^3$$

$$NO_2: 1\mu mol/mol=46/22.4 mg/m^3$$

C.2.2 颗粒物或气态污染物折算排放浓度按式 (C6) 计算:

$$\bar{C} = C' \times \frac{\alpha'}{\alpha} \dots\dots\dots(C6)$$

式中:

\bar{C} —折算成过量空气系数为 α 时的颗粒物或气态污染物排放浓度, mg/m^3 ;

C' —标准状态下颗粒物或气态污染物实测平均浓度, mg/m^3 ;

α' —在测点实测的过量空气系数;

α —有关排放标准中规定的过量空气系数。

过量空气系数按式 (C7) 计算:

$$\alpha = \frac{21}{21 - X_{o_2}} \dots\dots\dots(C7)$$

式中:

X_{o_2} —烟气中氧的体积百分数, %。

C.2.3 颗粒物或气态污染物排放率按式 (C8) 计算:

$$G = \bar{C} \times Q_{sn} \times 10^{-6} \dots\dots\dots(C8)$$

式中:

G —颗粒物或气态污染物排放率, kg/h ;

Q_{sn} —标准状态下干排烟气量, m^3/h 。

C.3 颗粒物或气态污染物累积排放量计算

烟尘或气态污染物的累积排放量按下列公式 (C9) ~ (C11) 计算:

$$G_d = \sum_{i=1}^{24} Gh_i \times 10^{-3} \dots\dots\dots (C9)$$

$$G_m = \sum_{i=1}^{31} Gd_i \dots\dots\dots (C10)$$

$$G_y = \sum_{i=1}^{365} Gd_i' \dots\dots\dots (C11)$$

式中:

- Gd——烟尘或气态污染物日排放量, t/d;
- Gh_i——该天中第 i 小时烟尘或气态污染物排放量, kg/h;
- Gm——烟尘或气态污染物月排放量, t/m;
- Gd_i——该月中第 i 天的烟尘或气态污染物排放量, t/d;
- Gy——烟尘或气态污染物年排放量, t/a;
- Gd_i'——该年中第 i 天烟尘或气态污染物日排放量, t/d。

C.4 烟气中氧量、CO₂ 的测定和计算

由烟气 CEMS 配置的氧 CMS 连续测定烟气中的氧量。

按式 (C12) 计算烟气中的 CO₂ 含量:

$$CO_2 = CO_{2max} \left(1 - \frac{O_2}{20.9/100}\right) \dots\dots\dots (C12)$$

式中:

- CO_{2max}——燃料燃烧产生的最大 CO₂ 体积百分比, Vol %;
- 由 CO_{2max} 近似值下表 C.1 查得。

表 C.1 CO_{2max} 近似值表

燃料类型	烟煤	贫煤	无烟煤	燃料油	石油气	液化石油气	湿性天然气	干性天然气	城市煤气
CO _{2max} (%)	18.4-18.7	18.9-19.3	19.3-20.2	15.0-16.0	11.2-11.4	13.8-15.1	10.6	11.5	10.0

C.5 湿法脱硫装置未安装 GGH (气-气换热器) 时颗粒物浓度的测定和计算

无法满足高湿测量条件的, 且湿法脱硫装置后未安装烟气 GGH (气-气换热器) 的, 颗粒物 CEMS 应安装在脱硫装置前的管段中, 通过用参比方法同步测定湿法脱硫装置进、出口的颗粒物排放量并按式 (C13) 计算出其颗粒物排放浓度系数, 其实际排放浓度值按式 (C14) 计算:

$$K = G_1 / G_2 \dots\dots\dots (C13)$$

$$C_1 = K * C_2 \dots\dots\dots (C14)$$

式中:

- K——颗粒物排放浓度系数;

- G₁—参比方法测得的湿法脱硫装置出口颗粒物排放量, kg/h;
- G₂—参比方法测得的湿法脱硫装置进口颗粒物排放量, kg/h;
- C₁—计算所得的湿法脱硫装置出口颗粒物排放浓度, mg/m³;
- C₂—湿法脱硫装置进口颗粒物 CEMS 所测得的颗粒物浓度, mg/m³。

C.6 气态污染物 CEMS 测定湿基值和干基值的换算

采用稀释系统测定气态污染物时, 按下式 (C15) ~ (C16) 换算成干烟气中污染物浓度:

·稀释样气未除湿

$$C_d = C_w / (1 - X_{sw}) \dots\dots\dots (C15)$$

式中:

- C_d—干烟气中被测污染物浓度值, mg/m³;
- C_w—CEMS 测得的湿烟气中被测污染物浓度值, mg/m³;
- X_{sw}—烟气含湿量, %。

·稀释样气已除湿

$$C_d = C_{md} (1 - X_{sw}/r) / (1 - X_{sw}) \dots\dots\dots (C16)$$

式中:

- C_{md}—CEMS 测得的干样气中被测污染物的浓度, mg/m³;
- r—稀释比。

C.7 干湿氧计算湿度

烟气除湿前、后氧含量连续测定系统均需按照 A.4 和 A.5 检测合格, 方能用于干湿氧法测湿度。按公式 (C17) 计算烟气湿度。

$$X_{sw} = 1 - \frac{X'_{O_2}}{X_{O_2}} \dots\dots\dots (C17)$$

式中:

- X'_{O₂}—湿烟气中氧的体积百分数, %;
- X_{O₂}—干烟气中氧的体积百分数, %。

C.8 火电厂锅炉负荷的统计报表

将火电厂锅炉负荷实时监测数据用模拟信号或数字信号输入烟气 CEMS 的数据采集处理系统中, 进行自动统计计算; 或手工填写在表 D.9~D.11 烟气排放连续监测报表中。

C.9 锅炉停炉、闷炉时烟气参数的参考设定

当锅炉停炉、闷炉时, 烟气 CEMS 仍然在检测和不断的由下位机上传数据, 容易引起固定污染源监控系统的误判。可通过对烟气参数的设定, 由下位机向上位机发出停炉、闷炉等标记。烟气参数的参考设定 (视实际情况可调整):

- a. 静压压力传感器显示为锅炉满负荷显示值的 20% (限安装在引风机前);
- b. 流速显示为 2m/s 以下;
- c. 氧量显示为 19%以上;
- d. 烟温显示为 40℃以下。

以上可视实际情况对等设定也可按优先原则设定。

表 D.3 气态污染物 CEMS (含氧量或 CO₂) 零点和量程漂移检测

测试人员_____CEMS 生产厂_____

测试地点_____CEMS 型号、编号_____

测试位置_____CEMS 原理_____

标准气体浓度或校准器件的已知响应值_____污染物名称_____

序号	日期	时间	计量单位 (μg/m ³ 、mg/m ³ 、μmol/mol、.....)						% 满量程	备注	
			零点读数		零点 漂移 绝对 误差 $\Delta Z = Z_i - Z_0$	% 满 量 程	上标校准读数				量程漂 移绝对 误差 $\Delta S = S_i - S_0$
			起始 (Z ₀)	最终 (Z _i)			起始 (S ₀)	最终 (S _i)			
零点漂移绝对误差最大值							量程漂移绝对 误差最大值				
零点漂移							量程漂移				

表 D.4 气态污染物 CEMS 线性误差和响应时间检测

测试人员_____ CEMS 生产厂_____

测试地点_____ CEMS 型号、编号_____

测试位置_____ CEMS 原理_____

标准气体浓度或校准器件的已知响应值：低浓度_____中浓度_____高浓度_____

污染物名称_____ 计量单位_____

测试日期 _____年____月____日

序号	标准气体或校准器件参考值	CEMS 显示值	CEMS 显示值的平均值	线性误差 (%)	响应时间 (s)			平均值	备注
					测定值				
					T1	T2	T=T1+T2		

表 D.6 速度场系数检测

测试人员_____CMS 生产厂_____

测试地点_____CMS 型号、编号_____

测试位置_____CMS 原理_____

参比方法仪器生产厂_____型号、编号_____原理_____

参比方法计量单位_____CMS 计量单位_____

日期	方法	测定次数									平均值	标准偏差	相对标准偏差 (%)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9			
	手工												
	CMS												
	场系数												
	手工												
	CMS												
	场系数												
	手工												
	CMS												
	场系数												
	手工												
	CMS												
	场系数												
速度场系数均值					标准偏差						相对标准偏差 (%)		

表 D.7 参比方法校验流速 CMS

测试人员_____CMS 生产厂_____

测试地点_____CMS 型号、编号_____

测试位置_____CMS 原理_____

参比方法仪器生产厂_____型号、编号_____原理_____

参比方法计量单位_____CMS 计量单位_____

测试日期_____年_____月_____日

序号	CMS 显示值	手工	序号	CMS 显示值	手工	序号	CMS 显示值	手工
1			6			11		
2			7			12		
3			8			13		
4			9			14		
5			10			15		
一元线性方程式:					相关系数:			

表 D.8 颗粒物 CEMS/流速 CMS/温度 CMS/湿度 CMS 准确度检测

测试人员_____CEMS 生产厂_____

测试地点_____CEMS 型号、编号_____

测试位置_____CEMS 原理_____

参比方法仪器生产厂_____型号、编号_____原理_____

日期	时间 (时、分)	参比方法							CEMS 法				颗粒物颜色	备注	
		序号	滤筒编号	颗粒物重 (mg)	采气 体积 (NL)	浓度 (mg/ m ³)	流速 (m/s)	温度 (℃)	湿度 (%)	测定值 (mg/m ³)	流速 (m/s)	温 度 (℃)			湿 度 (%)
颗粒物浓度平均值 (mg/m ³)															
流速平均值(m/s)															
烟温平均值 (℃)															
湿度平均值 (%)															
颗粒物相对误差 (%)															
流速相对误差 (%)															
烟温绝对误差 (℃)															
湿度绝对/相对误差 (%)															

表 D.9 烟气排放连续监测小时平均值日报表

排放源名称：_____

排放源编号：_____ 监测日期：____年____月____日

时间	颗粒物			SO ₂			NO _x			标态 流量 m ³ /h	氧 量 %	烟 温 °C	含 湿 量 %	负 荷 %	备 注
	mg/m ³	折算 mg/m ³	kg/h	mg/m ³	折算 mg/m ³	kg/h	mg/m ³	折算 mg/m ³	kg/h						
00~01															
01~02															
02~03															
03~04															
04~05															
05~06															
06~07															
07~08															
08~09															
09~10															
10~11															
11~12															
12~13															
13~14															
14~15															
15~16															
16~17															
17~18															
18~19															
19~20															
20~21															
21~22															
22~23															
23~24															
平均 值															
最大 值															
最小 值															
样本 数															
日排 放 总量 (t)	—			—			—			—					

烟气日排放总量单位：×10⁴m³/d。

上报单位(盖章)：_____ 负责人：_____ 报告人：_____ 报告日期：____年____月____日

表 D.10 烟气排放连续监测日平均值月报表

排放源名称: _____

排放源编号: _____ 监测月份: _____ 年 _____ 月

日期	颗粒物			SO ₂			NO _x			标态流量 ×10 ⁴ m ³ /d	氧量 %	烟温 °C	含湿量 %	负荷 %	备注
	mg/m ³	折算 mg/m ³	t/d	mg/m ³	折算 mg/m ³	t/d	mg/m ³	折算 mg/m ³	t/d						
1日															
2日															
3日															
4日															
5日															
6日															
7日															
8日															
9日															
10日															
11日															
12日															
13日															
14日															
15日															
16日															
17日															
18日															
19日															
20日															
21日															
22日															
23日															
24日															
25日															
26日															
27日															
28日															
29日															
30日															
31日															
平均值															
最大值															
最小值															
样本数															
月排放总量 (t)	—			—			—					—			

烟气月排放总量单位: ×10⁴m³/m。

上报单位(盖章): _____ 负责人: _____ 报告人: _____ 报告日期: _____ 年 _____ 月 _____ 日

表 D.11 烟气排放连续监测月平均值季报

排放源名称: _____

排放源编号: _____ 监测年份: _____ 年

时间	颗粒物			SO ₂			NO _x			标态流量 ×10 ⁴ m ³ /m	氧量 %	烟温 °C	含湿量 %	负荷 %	备注
	mg/m ³	折算 mg/m ³	t/m	mg/m ³	折算 mg/m ³	t/m	mg/m ³	折算 mg/m ³	t/m						
月															
月															
月															
平均值															
最大值															
最小值															
样本数															
季排放总量 (t)	—			—			—			—					

烟气季排放总量单位: ×10⁴m³/q。

上报单位(盖章): _____ 单位负责人: _____ 报告人: _____ 报告日期: _____ 年 _____ 月 _____ 日

表 D.12 烟气排放连续监测月平均值年报表

排放源名称: _____

排放源编号: _____ 监测年份: _____ 年

时间	颗粒物			SO ₂			NO _x			标态流量 ×10 ⁴ m ³ /m	氧量 %	烟温 °C	含湿量 %	负荷 %	备注
	mg/m ³	折算 mg/m ³	t/m	mg/m ³	折算 mg/m ³	t/m	mg/m ³	折算 mg/m ³	t/m						
1月															
2月															
3月															
4月															
5月															
6月															
7月															
8月															
9月															
10月															
11月															
12月															
平均值															
最大值															
最小值															
样本数															
年排放总量(t)	—			—			—								

烟气年排放总量单位: ×10⁴m³/a。

上报单位(盖章): _____ 单位负责人: _____ 报告人: _____ 报告日期: _____ 年 月 日

附录 E

(规范性附录)

烟气 CEMS 安装调试检测报告

项目编号:

固定污染源烟气连续自动监测系统 安装调试检测报告

企业名称: _____

编制日期: _____

企业公章

表 E.1 基本情况

企业名称：	
单位地址：	
联系人：	行业类别：
邮政编码：	联系电话：
烟气连续自动监测系统安装点位：	
烟气连续自动监测系统各设备名称、型号和产品序列号：	
设备监测项目：	
烟气连续自动监测系统生产单位：	
烟气连续自动监测系统安装单位：	
烟气连续自动监测系统施工单位：	
监测站房建设完成时间：	
设备安装完成时间：	
设备调试完成时间：	
备注：	

表 E.2 排污口

项目	技术规范要求	是否符合
排污口规范化	符合责任环保部门规范化排污口要求，并设置有环境保护图形标志牌。	
维护和采样平台、防护栏杆	防护栏杆及钢平台采用钢材的力学性能应不低于 Q235-B，并具有碳含量合格保证。	
	防护栏杆安装后顶部栏杆应能承受水平方向和垂直向下方向不小于 890N 的集中载荷和不小于 700N/m 的均布载荷。在相邻立柱间的最大挠曲变形应不大于跨度的 1/250。水平和垂直载荷以及集中和均布载荷均不叠加。中间栏杆应能承受在中点圆周上施加的不小于 700N 水平集中载荷,最大挠曲变形不大于 75mm。端部或末端立柱应能承受在立柱顶部施加的任何方向上 890N 的集中载荷。	
	钢平台的设计载荷应按实际使用要求确定，整个平台区域内应能承受不小于 3kN/m ² 均匀分布活载荷。在平台区域内中心距为 1000mm，边长 300mm 正方形上应能承受不小于 1kN 集中载荷。平台地板在设计载荷下的挠曲变形应不大于 10mm 或跨度的 1/200，两者取小值。	
	防护栏杆及钢平台应采用焊接连接，焊接要求应符合 GB 50205 的规定。当不便焊接时，可用螺栓连接，但应保证设计的结构强度。安装后的防护栏杆及钢平台不应有歪曲、扭曲、变形及其他缺陷。防护栏杆制造工艺应确保所有构件及其连接部分表面光滑，无锐边、尖角、毛刺或其他可能对人员造成伤害或妨碍其通过的外部缺陷。	
	钢平台和通道不应仅靠自重安装固定。当采用仅靠拉力的固定件时，其工作载荷系数应不小于 1.5。设计时应考虑腐蚀和疲劳应力对固定件寿命的影响。安装后的平台钢梁应平直，铺板应平整，不应有歪斜、翘曲、变形或其他缺陷。	
	防护栏杆及钢平台的设计应使其积存水和湿气最小，以减少锈蚀和腐蚀。根据防护栏杆及钢平台使用场合及环境条件，应对其进行合适的防锈及防腐涂装。防护栏杆及钢平台安装后，应对其至少涂一层底漆和一层（或多层）面漆或采用等效的防锈防腐涂装。	
	防护栏杆应采用包括扶手（顶部栏杆）、中间栏杆和立柱的结构形式或采用其他等效的结构。防护栏杆各构件的布置应确保中间栏杆（横杆）与上下构件间形成的空隙间距不小于 500mm。构件设置方式应阻止攀爬。	
	防护栏杆不得低于 1500mm。	
	扶手的设计应允许手能连续滑动。扶手末端应以曲折端结束，可转向支撑墙，或转向中间栏杆，或转向立柱，或布置成避免扶手末端突出结构。扶手应采用钢管，外径应不小于 30mm，不大于 50mm。采用非圆形截面的扶手，截面外接圆直径应不大于 57mm，圆角半径不小于 3mm。扶手后应有不小于 75mm 的净空间，以便于手握。	
	在扶手和踢脚板之间，应至少设置一道中间栏杆。中间栏杆应采用小于 25mm×4mm 扁钢或直径 16mm 的圆钢。中间栏杆与上、下方构件的空隙间距应不大于 500mm。	
	防护栏杆端部应设置立柱或确保与建筑物或其他固定结构牢固连接，立柱间距应不大于 1000mm。立柱不应在踢脚板上安装，除非踢脚板为承载的构件。立柱应采用不小于 50mm×50mm×4mm 角钢或外径 30mm~50mm 钢管。	
	踢脚板顶部在平台地面之上高度应不小于 100mm。踢脚板应采用不小于 100mm×2mm 的钢板制造。	
	应设置安全、永久的维护和采样平台。平台面积不少于 5 m ² ，平台宽度（平台外侧至烟道外壁距离）与长度均不小于 1.2 m。	
	平台应安装在牢固可靠的支撑结构上，并与其刚性连接；梯间平台不得悬挂在梯段上。平台钢梁应平直，铺板应平整，不得有斜扭、翘曲等缺陷。	
	当平台设置在离地面高度≥5 m 的位置时，有通往平台的 Z 字梯/旋梯/升降梯，梯段宽度不小于 0.9 m，梯间平台宽度不小于梯段宽度，竖向净空不小于 1.8 m，爬梯的角度不大于 50°。	
平台上应有三孔插座 2 个（AC220V±10%，频率 50Hz）。		
一切敞开的边缘均应设置防护栏杆。		
通行平台的无障碍宽度应不小于 750 mm，单人偶尔通行的平台宽度可适当减小，但应不小于 450 mm。梯间平台（休息平台）的宽度应不小于梯子的宽度。梯间平台（休息平台）在行进方向的长度应不小于梯子的宽度		
平台地面到上方障碍物的垂直距离应不小于 2000 mm。平台地面到采样口垂直距离应不大于 1800mm。		

续表 E.2

项目	技术规范要求	是否符合
	平台地板应采用不小于 4 mm 厚的花纹钢板或经防滑处理的钢板铺装，相邻钢板不应搭接。相邻钢板上表面的高度差应不小于 4 mm。	
	工作平台和梯间平台（休息平台）的地板应水平设置。通行平台地板与水平面的倾角应不大于 10°，倾斜的地板应采取防滑措施。	
小结：		

表 E.3 烟气 CEMS 设备性能


项目	技术规范要求	是否符合
设备资质:	有中华人民共和国计量器具制造许可证;	
	进口仪器是否有国家质量技术监督部门的计量器具型式批准证书;	
	有环保部环境监测仪器质量监督检验中心出具的产品实用性检测合格报告;	
	仪器的名称、型号必须与证书相符合,且在有效期内。	
设备外观:	是否有计量器具  标志和产品铭牌;	
	各部件连接可靠,表面无明显缺陷,各操作键使用灵活,定位准确;	
	仪器各显示部分刻度、数字清晰,涂色牢固,不应有影响读数的缺陷;	
	仪器外壳或外罩应耐腐蚀、密闭性能良好、防尘、防雨,启动使用后,结构、管路无颤抖震动滴漏现象;	
	设备、各部件、构件之间永久性焊接符合技术文件和图样规定。	
环境条件	环境温度: -20℃~45℃(室外), 5℃~40℃(室内); 相对湿度: ≤90%; 大气压: 86 kPa~106 kPa; 烟气温度: <260℃。	
供电电压	AC220V±10%, 频率 50Hz。	
安全要求:	在 10℃~35℃, 相对湿度≤85%条件下, 仪器电源引入线与机壳之间的绝缘电阻应不小于 20MΩ;	
	仪器应设有漏电保护装置,防止人身触电。仪器应有防止雷击设置。	
功能要求:	校准仪器应能用手动和/或自动方法进行零点漂移和量程漂移校准;	
	仪器有防止光学镜头、插入烟道的探头被烟气污染的净化系统;	
	仪器具有记录、存储、显示、数据处理、数据输出、打印、故障告警、安全管理和数据传输等功能;	
	烟气 CEMS 显示终端应有烟气温度、烟气流速、污染物实测浓度、标态烟气流量、污染物排放速率、生产负荷,需要污染物折算浓度的还需应有氧量、污染物折算浓度;	
	烟气 CEMS 能够自动生成日报表、月报表、季报表和年报表;	
	能记录测定数据和仪器运行状态数据,仪器运行不正常时发出告警信息;	
	仪器数据采集控制器应能保证存储至少半年的原始数据;	
	仪器应能对数据文档进行文档保存和备份,能自动生成运行参数报告,数据报告,掉电记录报告和操作记录报告;	
	仪器系统应具有二级操作管理权限;	
	具有异常情况自动恢复功能;	
	提供网络接入功能,传输协议符合 HJ/T 212 的要求;	
系统应具有显示仪器现场工作状态功能,可设置条件查询和显示历史数据,打印告警信息和各种图表;		
仪器应能够记录不高于 1min 的累积平均值,能显示和打印 1min、15 min 的测试数据。		
小结:		

表 E.4 监测站房

项目	技术规范要求	是否符合
监测站房	监测站房的基础荷载强度 2000 kg/m ² ，其面积应≥2.5×2.5 m ² ，空间高度应≥2.8 m，站房建在标高≥0 m 处。	
	站房内应有空调和冬季采暖设备，室内温度应保持在（10~30）℃，湿度应≤60%，空调应具有来电自动重启功能，站房内应安装排风扇。	
	监测站房内配电功率能够满足仪表实际要求，功率不少于 8KW，至少预留三孔插座 5 个、稳压电源 1 个、UPS 电源 1 个。	
	监测站房内应配有有生产资质单位生产的标准气体，且在有效期内。	
	仪器设备工作电源应有良好的接地措施，接地线缆应大于 4 mm ² 的独芯护套电缆。接地电阻小于 4 欧姆，且不能和避雷接地线共用。	
	平台、监测站房、交流电源设备、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。厂区内不能提供接地线或提供的接地线达不到要求的，应在子站附近重做接地装置。	
	电源线和信号线加防雷器。	
	接地线和零线不得共用，主机柜外壳和可导电的金属外壳要可靠接地。	
	电源线、信号线与避雷线的平行净距离≥1 m，交叉净距离≥0.3 m。	
	由烟囱或主烟道上数据柜引出的数据信号线要经过避雷器引入监测站房，应将避雷器接地端同站房保护地线可靠连接。	
	信号线为屏蔽电缆线，屏蔽层应有良好绝缘，不可与机架、柜体发生摩擦、打火，屏蔽层两端及中间均需做接地连接。	
	监测站房仪器应按施工图排列整齐，监测仪器顶平直度和平面度应不大于 5 mm，监测仪器牢固固定，可靠接地。二次接线正确、牢固可靠，配导线的端部应标明回路编号。配线工艺整齐，绑扎牢固，绝缘性好。	
小结：		

表 E.5 安装施工

项目	技术规范要求	是否符合
安装	绘制烟气 CEMS 安装布置图。	
	每台固定污染源排放设备应安装一套烟气 CEMS。若一个固定污染源排气先通过多个烟道后进入该固定污染源的总排气管时, 应尽可能将烟气 CEMS 安装在该固定污染源的总排气管上, 但要便于用参比方法校验颗粒物 CEMS 和烟气流速 CEMS。不得只在其中的一个烟道上安装一套烟气 CEMS, 将测定值的倍数作为整个源的排放结果, 但允许在每个烟道上安装相同的烟气 CEMS, 测定值汇总后作为该源的排放结果。	
	固定污染源烟气净化设备设置有旁路烟道时, 烟气 CEMS 探头应安装于烟气混合烟道。	
	烟气 CEMS 探头安装位置应优先选择垂直管段和烟道负压区域, 应避开烟道弯头和断面急剧变化的部位。颗粒物探头应设置在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于 4 倍烟道直径, 以及距上述部件上游方向不小于 2 倍烟道直径处; 气态污染物探头应设置在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于 2 倍烟道直径, 以及距上述部件上游方向不小于 0.5 倍烟道直径处。对矩形烟道, 其当量直径 $D=2AB/(A+B)$, 式中 A、B 为边长。当安装位置不能满足上述要求时, 应尽可能选择在气流稳定的断面, 但安装位置前直管段的长度必须大于安装位置后直管段的长度。	
	在烟气 CEMS 的监测断面下游应留有参比方法采样孔, 采样孔布设应按照 GB/T16157 确定, 在与烟气 CEMS 互不影响测量的前提下, 尽可能靠近。	
	烟气 CEMS 探头不宜安装在烟道内烟气流速小于 5 m/s 的位置。	
	当烟气 CEMS 安装在矩形烟道时, 若烟道截面的高度大于 4 m, 则不宜在烟道顶层开设参比方法采样孔; 若烟道截面的宽度大于 4 m, 则应在烟道两侧开设参比方法采样孔, 并设置多层采样平台。	
	点测量自动监测系统的测量点位应符合下列条件之一: 1、颗粒物测量点位离烟道壁的距离不小于烟道直径的 30%, 气态污染物、氧量及流速的测量点位离烟道壁距离不小于 1m; 2、测量点位应接近烟道断面的矩心区。	
	线测量自动监测系统的测量点位应符合下列条件之一: 1、颗粒物测量点位所在区域离烟道壁的距离不小于烟道直径的 30%, 气态污染物、氧量及流速的测量点位离烟道壁距离不小于 1m; 2、中心位于或接近烟道断面的矩心区, 测量线长度大于或等于烟道断面直径或矩形烟道的边长。	
	施工	编制施工方案、施工技术流程图、设备技术文件、设计图样、监测设备及配件货物清单交接明细表, 施工安全细则等有关文件。设计图样应符合技术制图、机械制图、电气制图、建筑结构制图等标准的规定。
是否做到: 按交货清单和安装图样明细表清点检查设备及零部件, 缺损件应及时处理, 更换补齐。		
是否做到: 运转部件如: 取样泵、压缩机、监测仪器等, 滑动部位均需清洗、注油润滑防护。		
参比方法采样孔内径应 ≥ 90 mm, 并安装法兰。 现场端连接材料(垫片、螺母、螺栓、短管、法兰等)为焊件组对成焊时, 壁(板)的错边量应符合以下要求: a. 管子或管件对口、内壁齐平, 最大错边量不大于 1 mm。 b. 采样孔的法兰与联接法兰几何尺寸极限偏差 ± 5 mm, 法兰端面的垂直度极限偏差为 2/1000。 c. 颗粒物监测仪器发射单元和颗粒物监测仪反射单元、激光从发射孔的中心出射到对面中心线相叠合的极限偏差 2/1000。		
从探头到分析仪的整条采样管线的铺设应采用桥架方式, 管线倾斜度不得小于 5°, 在每隔 4 m~5 m 处装线卡箍。直接抽取法烟气 CEMS 的伴热管伴热温度不低于 120°C。		
电缆桥架安装应满足最大直径电缆的最小弯曲半径要求。电缆桥架的连接应采用连接片联结。配电套管应采用钢管和 PVC 管材质、配线管, 其弯曲半径应满足最小弯曲半径要求。		
电缆的敷设应将动力与信号电缆分开敷设, 保证电缆通路及电缆保护管的密封, 自控电缆敷设应符合输入、输出分开, 数字信号、模拟信号分开的配线和敷设的要求。		

续表 E.5

项目	技术规范要求	是否符合
施工	安装精度和连接部件坐标尺寸应符合技术文件和图样规定。	
	各联接管路、法兰、阀门封口垫圈牢固完整，均不得有漏气、漏水现象。所有的管路、气路阀门、排水系统安装后应畅通和启闭灵活。烟气 CEMS 空载运行 24h 后，无渗漏现象。系统应满足设计承压要求，采用模拟试验检验，管路不得出现脱落、漏气、漏水、振动强烈现象。	
	反吹气应为清洁气体，反吹系统应进行耐压强度试验，试验压力为常用工作压力的 1.5 倍。	
	电气控制和电气负载设备的外壳防护应符合 GB4208 的技术要求，户内达到防护等级 IP24 级，户外达到防护等级 IP54 级。	
小结：		

表 E.6 调试检测报告

检测日期：____年__月__日至____年__月__日

CEMS 主要仪器型号				
仪器名称	设备型号	制造商	测量方法	
	项目名称	实测值	考核指标	是否符合
颗粒物	零点漂移		不超过±2.0%F.S.	
	量程漂移		不超过±2.0%F.S.	
	相关系数		≥0.85	
	CI(置信区间半宽)		≤10% (该排放源检测期间参比方法实测状态均值)	
	TI(允许区间半宽)		≤25% (该排放源检测期间参比方法实测状态均值)	
二氧化硫	零点漂移		不超过±2.5%F.S.	
	量程漂移		不超过±2.5%F.S.	
	线性误差		量程≥500μmol/mol 时, 线性误差不超过±5%; 量程<500μmol/mol 时, 线性误差不超过±2%	
	响应时间		≤200s	
	准确度		排放浓度<50μmol/mol 时, 绝对误差≤15μmol/mol; 50μmol/mol≤排放浓度<250μmol/mol 时, 绝对误差≤20μmol/mol; 排放浓度≥250 μmol/mol 时, 相对准确度≤15%。	
氮氧化物	零点漂移		不超过±2.5%F.S.	
	量程漂移		不超过±2.5%F.S.	
	线性误差		量程≥500μmol/mol 时, 线性误差不超过±5%; 量程<500μmol/mol 时, 线性误差不超过±2%	
	响应时间		≤200s	
	准确度		排放浓度<50μmol/mol 时, 绝对误差≤15μmol/mol; 50μmol/mol≤排放浓度<250μmol/mol 时, 绝对误差≤20μmol/mol; 排放浓度≥250 μmol/mol 时, 相对准确度≤15%。	
流速	速度场系数精密度		≤5%	
	相关系数		≥9 个数据时, 相关系数≥0.90。	
烟温	绝对误差		不超过±3℃	
氧量	准确度		≤5.0%时, 绝对误差为±1.5%; >5.0%时, 相对误差为±25%。	
结论				
所用标准气体名称			浓度值	生产厂商名称
参比方法		所用仪器名称	型号	方法依据

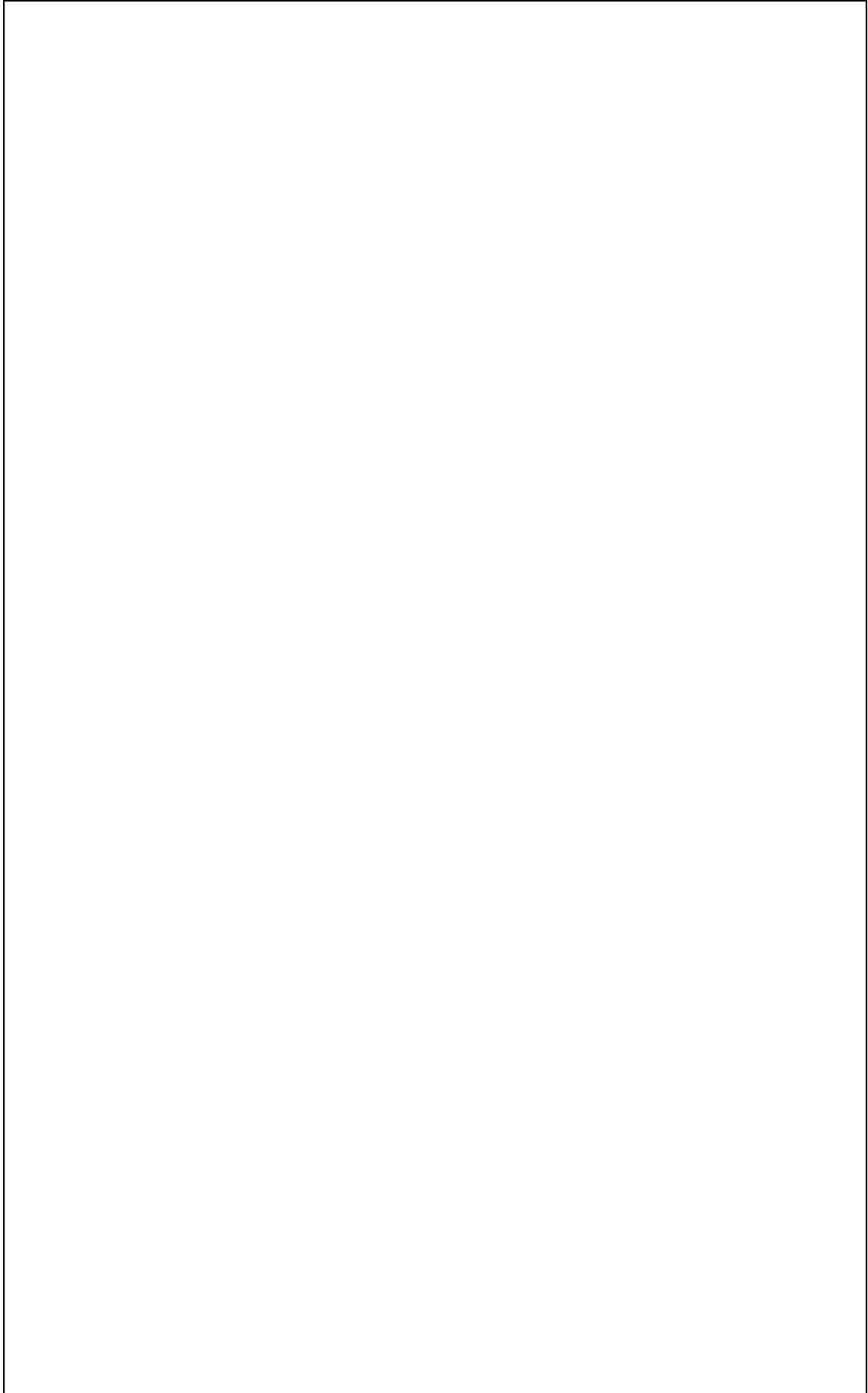
表 E.7 结论

--

负责人：
单位：（公章）

年 月 日

表 E.8 烟气 CEMS 安装布置图



附录 F

（规范性附录）

烟气 CEMS 验收报告

项目编号：

固定污染源烟气连续自动监测系统 验收报告

企业名称： _____

编制日期： _____

（责任环保部门名称及公章）

测试报告说明

- 1、报告无本站业务专用章、骑缝章及 **MA** 章无效。
- 2、报告内容需填写齐全、清楚、涂改无效；无三级审核、签发者签字无效。
- 3、监测委托方如对本报告有异议，须于收到本报告之日起十日内以书面形式向我站提出，逾期不予受理。无法保存、复现的样品不受理申诉。
- 4、由委托单位自行采集的样品，仅对送检样品监测数据负责，不对样品来源负责。
- 5、未经本站书面批准，不得部分复制本报告。
- 6、本报告及数据不得用于商品广告，违者必究。

本机构通讯资料：

单位名称：□□□环境监测（中心）站

地 址：□□省□□市□□区□□□路□□号

邮政编码：□□□□□□

电 话：□□□-□□□□□□□□

传 真：□□□-□□□□□□□□

表 F.1 基本情况

企业名称:	
单位地址:	
联系人:	行业类别:
邮政编码:	联系电话:
烟气连续自动监测系统安装点位:	
烟气连续自动监测系统各设备名称、型号和产品序列号:	
设备监测项目:	
烟气连续自动监测系统生产单位:	
烟气连续自动监测系统运行单位:	
设备安装完成时间:	
设备调试完成时间:	
备注:	

表 F.2 验收要求

项目	技术规范要求	是否符合
验收条件	排污口安装的固定污染源烟气 CEMS 相关仪器（颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、流速等）应具有国家环境保护部环境监测仪器质量监督检验中心出具的适用性检测合格报告，型号与报告内容相符合。	
	排污口安装的固定污染源烟气 CEMS 的安装位置及手工采样位置应符合《固定污染源烟气在线监测系统安装技术规范》的要求，CEMS 应安装在经环境保护行政主管部门认可的排污口，其安装位置须事先经环境监测部门确认。	
	数据采集和传输以及通信协议均应符合 HJ/T 212 的要求，并提供一个月内数据采集和传输自检报告，报告应对数据传输标准的各项内容作出响应。	
	根据《固定污染源烟气在线监测系统调试检测技术规范》的要求进行了 72 小时的调试检测，并提供调试检测合格报告。	
验收要求	若对 CEMS 内部重要元件或整机进行更换时，需对更换部件进行再次验收。	
	安装了双量程的气态污染物 CEMS，验收时高、低两个量程均要进行检测。	
	参比方法验收时必须采用有证标准物质，若考虑到运行成本采用自配标样（必须在投标书中说明），必须用有证标准物质对自配标样进行验证，验证结果必须在标准值允许范围内。	
	对于抽取式气态污染物 CEMS，当进行零点和量程校准、线性误差和响应时间的检测时，要求零气和标准气体与样品气体通过的路径（如：采样探头、过滤器、洗涤器、调节器）一致。	
	伴热管线从探头到除湿装置或分析仪的整条管路长度是否超过 76 米，其走向是否向下倾斜且角度是否小于 5°；温度设置是否大于 120℃。	
	检查冷凝器的设置和实际控制温度是否在 5℃ 以下。	
小结：		

表 F.3 比对监测验收

验收日期：_____

CEMS 主要仪器型号								
仪器名称	设备型号	制造商	测量参数	出厂编号				
技术性指标验收结果								
技 术 项 目 指 标	颗粒物		二氧化硫		氮氧化物		氧量	
	限值	监测结果	限值	监测结果	限值	监测结果	限值	监测结果
零点漂移								
量程漂移								
线性误差								
响应时间								
参比方法验收结果								
项目	参比法数据	CEMS 数据	限值	监测结果				
颗粒物								
二氧化硫								
氮氧化物								
流速(速度场系数)								
烟温								
烟气湿度								
氧量								
结论								
所用标准气体名称				浓度值	生产厂商名称			

部门审核人：_____ 项目负责人：_____ 批准人：_____

日期：_____ 日期：_____ 日期：_____

批准人职务：_____

表 F.4 联网验收

联网证明主要内容:

表 F.5 验收结论

<p>验收组结论：</p>
<p>责任环保部门结论：</p>

附录 G

(规范性附录)

烟气 CEMS 日常巡检、校准和维护原始记录表
表 G.1 完全抽取法烟气 CEMS 日常巡检记录表

企业名称:

设备名称:	规格型号:	设备编号:
安装地点:	维护单位:	

运行维护内容及处理说明

项目	内容	日期: _____年__月							备注
		日	日	日	日	日	日	日	
维护 预备	查询日志 (*)								
	检查耗材 (*)								
辅助设备 检查	站房卫生 (*)								
	站房门窗的密封性检查 (*)								
	供电系统 (稳压、UPS 等) (*)								
	室内温湿度 (*)								
	空调 (*)								
	空气压缩机压力 (*)								
	压缩机排水 (*)								
气态 污染 物监 测设 备检 查	采样管路气密性检查 (***)								
	清洗采样探头、过滤装置、采样泵 (***)								
	探头、管路加热温度检查 (*)								
	采样系统流量 (*)								
	反吹过滤装置、阀门检查 (*)								
	手动反吹检查 (*)								
	采样泵流量 (*)								
	致冷器温度 (*)								
	排水系统、管路冷凝水检查 (*)								
	空气过滤器 (*)								
	标气有效期、钢瓶压力检查 (*)								
	烟气分析仪状态检查 (*)								
	烟气分析仪校准 (**)								
	测量数据检查 (*)								
	全系统校准(****)								
系统测试 (****)									

表 G.2 稀释采样法烟气 CEMS 日常巡检记录表

企业名称:

设备名称:	规格型号:	设备编号:
安装地点:	维护单位:	

运行维护内容及处理说明

项目	内容	日期: _____年__月							备注
		日	日	日	日	日	日	日	
维护 预备	查询日志 (*)								
	检查耗材 (*)								
辅助设备 检查	站房卫生 (*)								
	站房门窗的密封性检查 (*)								
	供电系统 (稳压、UPS 等) (*)								
	室内温湿度 (*)								
	空调 (*)								
	空气压缩机压力 (*)								
	压缩机排水 (*)								
气态 污染物 监测 设备 检查	采样管路气密性检查 (***)								
	清洗采样探头过滤装置 (***)								
	加热装置温度检查 (*)								
	稀释气压力、真空度压力 (*)								
	吸附剂、干燥剂 (*)								
	稀释探头控制器 (*)								
	反吹过滤装置、阀门检查 (*)								
	手动反吹检查 (*)								
	标气有效期、钢瓶压力检查 (*)								
	分析仪采样泵流量检查 (*)								
	分析仪耗材 (*)								
	分析仪状态 (*)								
	分析仪校准 (**)								
	测量数据检查 (*)								
系统测试 (****)									

续表 G.2

项目	内容	日期：_____年__月							备注
		日	日	日	日	日	日	日	
颗粒物监测设备检查	鼓风机、空气过滤器检查 (***)								
	分析仪的光路检查 (***)								
	监测数据检查 (*)								
	校准 (****)								
流速监测系统检查	皮托管探头检查 (****)								
	反吹装置 (***)								
	测量传感器 (***)								
	流速、流量、烟道压力测量数据 (*)								
	校准 (****)								
其他烟气监测参数	氧含量测量数据检查 (*)								
	温度测量数据检查 (*)								
	湿度测量数据检查 (*)								
数据传输装置	通信线的连接 (*)								
	传输设备电源 (*)								
巡检人员签字									
异常情况处理记录									
本月巡检情况小结	业主方（签字）：_____ 日期：_____年__月__日								
备注：正常请打“√”；不正常请打“×”并及时处理并做相应记录；未检查则不用标识。 对于国控企业，“*”为每3天至少进行一次的维护，“**”为每7天至少进行一次的维护，“***”为每15天至少进行一次的维护，“****”为每30天至少进行一次的维护。 对于非国控企业，“*”为每7天至少进行一次的维护，“**”为每15天至少进行一次的维护，“***”为每30天至少进行一次的维护，“****”为每90天至少进行一次的维护。									

表 G.3 直接测量法烟气 CEMS 日常巡检记录表

企业名称:

设备名称:	规格型号:	设备编号:
安装地点:	维护单位:	

运行维护内容及处理说明

项目	内容	日期: _____年__月							备注
		日	日	日	日	日	日	日	
维护 预备	查询日志 (*)								
	检查耗材 (*)								
辅助设备 检查	站房卫生 (*)								
	站房门窗的密封 性检查 (*)								
	供电系统 (稳压、 UPS 等) (*)								
	室内温湿度 (*)								
	空调 (*)								
	空气压缩机压力 (*)								
	压缩机排水 (*)								
气态 污染物 监测 设备 检查	净化风机检查 (*)								
	过滤器及管路检 查 (*)								
	标气的有效期、钢 瓶压力检查 (*)								
	测量数据检查 (*)								
	测量探头 (***)								
	分析仪状态 (*)								
	分析仪校准 (***)								
系统测试 (****)									
颗粒 物监 测 设 备 检 查	鼓风机、空气过 滤器检查 (***)								
	分析仪的光路检 查 (***)								
	监测数据检查 (*)								
	校准 (****)								
流速 监测 系 统 检 查	皮托管探头检查 (****)								
	反吹装置 (***)								
	测量传感器 (***)								
	流速、流量、烟道 压力测量数据 (*)								
	校准 (****)								

续表 G.3

项目	内容	日期：_____年__月							备注
		日	日	日	日	日	日	日	
其他 烟气 监测 参数	氧含量测量数据检查 (*)								
	温度测量数据检查 (*)								
	湿度测量数据检查 (*)								
数据 传输 装置	通信线的连接 (*)								
	传输设备电源 (*)								
巡检人员签字									
异常情况处理记录									
本月巡检情况小结	<p style="text-align: center;">业主方（签字）：_____ 日期：_____年__月__日</p>								
<p>备注：正常请打“√”；不正常请打“×”并及时处理并做相应记录；未检查则不用标识。 对于国控企业，“*”为每3天至少进行一次的维护，“**”为每7天至少进行一次的维护，“***”为每15天至少进行一次的维护，“****”为每30天至少进行一次的维护。 对于非国控企业，“*”为每7天至少进行一次的维护，“**”为每15天至少进行一次的维护，“***”为每30天至少进行一次的维护，“****”为每90天至少进行一次的维护。</p>									

表 G.4 烟气 CEMS 零点漂移、量程漂移校准记录表

企业名称：

安装地点：

设备名称		规格型号		设备编号	
维护单位		校准日期		校准开始时间	

SO₂ 分析仪校准

分析仪原理		分析仪量程		计量单位	
零点漂移校准	零气浓度值	校前测试值	零点漂移%F.S.	仪器校准是否正常	校准后测试值
量程漂移校准	标气浓度值	校前测试值	量程漂移%F.S.	仪器校准是否正常	校准后测试值

NO_x 分析仪校准

分析仪原理		分析仪量程		计量单位	
零点漂移校准	零气浓度值	校前测试值	零点漂移%F.S.	仪器校准是否正常	校准后测试值
量程漂移校准	标气浓度值	校前测试值	量程漂移%F.S.	仪器校准是否正常	校准后测试值

O₂ 分析仪校准

分析仪原理		分析仪量程		计量单位	
零点漂移校准	零气浓度值	校前测试值	零点漂移%F.S.	仪器校准是否正常	校准后测试值
量程漂移校准	标气浓度值	校前测试值	量程漂移%F.S.	仪器校准是否正常	校准后测试值

流速仪校准

分析仪原理		分析仪量程		计量单位	
零点漂移校准	零气	校前测试值	零点漂移%F.S.	仪器校准是否正常	校准后测试值
量程漂移校准	校准用量程值	校前测试值	量程漂移%F.S.	仪器校准是否正常	校准后测试值

烟尘仪校准

分析仪原理		分析仪量程		计量单位	
零点漂移校准	零气	校前测试值	零点漂移%F.S.	仪器校准是否正常	校准后测试值
量程漂移校准	校准用量程值	校前测试值	量程漂移%F.S.	仪器校准是否正常	校准后测试值

校准人：

校准结束时间：

企业负责人：

表 G.5 烟气自动监测设备校验测试记录表

企业名称:

设备名称		规格型号		设备编号	
维护管理单位		安装地点		上次校验时间	
参比法对比测试仪	仪器名称	仪器型号	仪器供应商		
烟尘校验					
对比测试仪原理		CEMS 分析仪原理			
监测时间	参比方法测定值 (mg/m ³)	CEMS 测定值 (mg/m ³)	相对误差%	评价标准	评价结果
				根据 HJ/T ××-201×	
	平均值:	平均值:			
SO ₂ 校验					
对比测试仪原理		CEMS 分析仪原理			
监测时间	参比方法测定值 (mg/m ³)	CEMS 测定值 (mg/m ³)	相对误差%	评价标准	评价结果
				根据 HJ/T ××-201×	
	平均值:	平均值:			
NO _x 校验					
对比测试仪原理		CEMS 分析仪原理			
监测时间	参比方法测定值 (mg/m ³)	CEMS 测定值 (mg/m ³)	相对误差%	评价标准	评价结果
				根据 HJ/T ××-201×	
	平均值:	平均值:			
O ₂ 校验					
对比测试仪原理		CEMS 分析仪原理			
监测时间	参比方法测定值 (mg/m ³)	CEMS 测定值 (mg/m ³)	相对误差%	评价标准	评价结果
				根据 HJ/T ××-201×	
	平均值:	平均值:			
流速校验					
对比测试仪原理		CEMS 分析仪原理			
监测时间	参比方法测定值 (mg/m ³)	CEMS 测定值 (mg/m ³)	相对误差%	评价标准	评价结果
				根据 HJ/T ××-201×	
	平均值:	平均值:			
CEMS 测试仪原理					
对比测试仪原理		CEMS 分析仪原理			
监测时间	参比方法测定值 (mg/m ³)	CEMS 测定值 (mg/m ³)	相对误差%	评价标准	评价结果
				根据 HJ/T ××-201×	
	平均值:	平均值:			
检验结论	如校验合格前对系统进行过处理、调整、参数修改, 请说明:				
	如校验后, 烟尘分析仪、流速仪的原校正系统改动, 请说明:				
	总体校验是否合格:				
	检验人员:		时间: 年 月 日		
	负责人:				

表 G.6 烟气 CEMS 维修记录表

站点名称		停机时间	
烟尘测试仪	检修情况描述		
	更换部件		
烟气分析仪	检修情况描述		
	更换部件		
烟气参数测试仪	检修情况描述		
	更换部件		
加热采样装置(含自控温气体伴热管)	检修情况描述		
	更换部件		
气体制冷装置	检修情况描述		
	更换部件		
数据采集与处理控制部分	检修情况描述		
	更换部件		
空压机及反吹风机部分	检修情况描述		
	更换部件		
采样泵、蠕动泵、控制阀部分	检修情况描述		
	更换部件		
站房清理			
停机检修情况总结:			
备注:			
检修人:		离站时间:	

表 G.7 易耗品更换记录表

企业名称:

设备名称		规格型号		设备编号	
维护管理单位		安装地点		维护保养人	
序号	易耗品名称	规格型号	单位	数量	更换原因说明(备注)
维护保养人:			时间:	负责人:	时间:

表 G.8 标准物质更换记录表

企业名称：

设备名称		规格型号		设备编号	
维护管理单位		安装地点		维护保养人	
序号	标准物质名称	气体浓度	单位	数量	供应商
维护保养人：			时间：	负责人：	时间：

附录 H

(规范性附录)

固定污染源烟气排放连续监测系统 (CEMS) 现场检查表

企业名称			地址		
组织机构代码					
法人代表			环保负责人		
检查机关			执法人员		
CEMS设备基本情况	CEMS位置		CEMS编号		
	设备名称		设备型号		
	生产厂家		建设情况		
	验收情况		运行维护单位		
CEMS日常运行管理情况	日常巡检间隔		≤7天 <input type="checkbox"/> >7天 <input type="checkbox"/>		最近一次巡检日期
	日常巡检记录		有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>		完善 <input type="checkbox"/> 不完善 <input type="checkbox"/>
	设备故障状况及处理记录		有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>		完善 <input type="checkbox"/> 不完善 <input type="checkbox"/>
	标准物质/耗材更换记录		有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>		完善 <input type="checkbox"/> 不完善 <input type="checkbox"/>
CEMS定期校准、维护、校验情况	定期校准记录		有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>		完善 <input type="checkbox"/> 不完善 <input type="checkbox"/>
	定期维护记录		有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>		完善 <input type="checkbox"/> 不完善 <input type="checkbox"/>
	定期校验记录		有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>		完善 <input type="checkbox"/> 不完善 <input type="checkbox"/>
CEMS数据报表	污染物排放浓度		有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>		流量
	污染物排放总量		有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>		有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>
CEMS设备现场运行情况	二级操作管理权限		有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>		进出门记录
	CEMS仪器显示数据	□流量 (m ³ /h)		□氧量(%)	
		□流速 (m/s)		□温度 (°C)	
		□颗粒物 (mg/m ³)		线性回归方程	
		□二氧化硫 (mg/m ³)		线性回归方程	
□氮氧化物 (mg/m ³)		线性回归方程			
其他情况					

注：表格中记录浓度均为折算浓度。

企业陪同人员：

执法人员：

年 月 日

附录 I

(规范性附录)

CEMS 数据采集处理和传输系统

系统应具有数据采集、处理、存储、表格和图文显示、故障警告、安全管理和支持打印功能；系统应设置通信接口，用于数据输出和通讯功能。

I.1 实时数据采集

由系统的控制功能协调整个系统的时序，每5秒采集和记录一组系统检测的实时数据，包括以下项目：颗粒物检测一次物理量、污染物体积浓度、污染物质量浓度、烟气含氧量、烟气流速、烟气温度、烟气静压、烟气湿度（可输入手工检测值）和大气压（可输入当地年平均值）。

I.2 数据格式

系统处理实时数据和定时段数据时，应采用的数据格式见下表：

表 I.1 CEMS 数据格式一览表

序号	项目名称	量纲	小数位	有效数字
1	污染物体积浓度(CO ₂ 除外)	$\mu\text{mol/mol}$ (10^{-6}mol/mol 、ppm)	/	4
2	污染物质量浓度	mg/m^3	/	4
3	污染物折算浓度	mg/m^3	/	4
4	烟气含氧量	% V/V	2	/
5	烟气流速	m/s	2	/
6	烟气温度	°C	1	/
7	烟气静压（表压）	Pa	0	/
8	大气压	Pa	0	/
9	烟气湿度	% V/V	2	/
10	烟道截面积	m^2	2	/
11	污染物排放速率	kg/h	3	/
12	污染物排放量	kg	3	/
13	二氧化碳体积浓度	% V/V	2	/
14	热态烟气流量	m^3/h	0	/
15	标态干烟气流量	Nm^3/h	0	/
16	日排放量	$\times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$	3	/
17	污染源负荷	%	1	/
18	颗粒物热湿当量	无量纲	/	4

I.3 数据状态标记

系统应在分钟数据报表和小时数据报表的数据组后面给出系统和/或污染源运行状态标记(“P”示电源故障,“F”示排放源停运,“C”示校准,“M”示维护,“O”示超标排放,“Md”示缺失数据,“T”示超测定上限,“D”示系统故障)。

小时数据标记方法如下:

N—本小时内系统各检测参数正常,检测时间大于45分钟;

F—本小时内污染源停运状态(停炉或闷炉)大于等于45分钟;

T—本小时内污染物排放浓度平均值超过系统测量上限;

C—本小时内系统处于校验、校准状态,其时间大于15分钟;

M—本小时内系统处于维护、修理状态,其时间大于15分钟;

D—本小时内系统处于故障、断电状态,其时间大于15分钟。

Md—本小时内系统无数据。

对于N、F和T状态,均表明系统在本小时内处于正常工作状态;

对于C、M、D和Md状态,则表明系统在本小时内处于非正常工作状态;

数据标记优先级顺序从高到低依次为F→D→M→C→T→N。

I.4 数据处理

I.4.1 生成定时段数据组

系统能够将采集和记录的实时数据自动处理为1分钟数据组和整点1小时数据组。

1分钟数据组包括以下项目:颗粒物检测一次物理量、污染物体积浓度、污染物质量浓度、污染物排放量、热态流量、标干流量、烟气含氧量、烟气流速、烟气温度、烟气静压、烟气湿度(可输入手工检测值)和大气压(可输入当地年平均值)的1分钟数平均值。

整点1小时数据组包括以下项目:污染物质量浓度、烟气含氧量、CO₂体积浓度、烟气流速、烟气温度、烟气静压、烟气湿度、污染物折算浓度、烟气流量的1小时数据平均值和污染物排放量(含CO₂排放量)。在1小时数据组后面应给出系统和/或污染源运行状态标记。

表 I.2 CEMS 数据时间标签一览表

数据时间类型	时间标签	定义	描述与示例
实时数据(5s)	YYYYMMDDHHMMSS	时间标签为实时时间,数据相应时间的瞬时值	20100628130815为2010年6月28日13时8分15秒的瞬时值
1分钟数据	YYYYMMDDHHMM	时间标签为起始时间,数据为此后相应时段的平均值	201006281308为2010年6月28日13时8分~9分之间的平均值
1小时数据	YYYYMMDDHH	时间标签为起始时间,数据为此后相应时段的平均值	2010062813为2010年6月28日13时~14时之间的平均值

I.4.2 其他要求

- 1) 当1小时污染物折算浓度平均值超过排放标准时,系统应能发出超标告警信息;
- 2) 当系统配置了烟气含氧量,未配置CO₂检测项目时,系统能在整点1小时数据组中计算CO₂的体积浓度和排放量;
- 3) 系统可以接收机组接入污染源停运的开关量信号,当接收到污染源停运(停炉、闷炉)信号时,污染物浓度和烟气流速设定为零;

- 4) 当污染物检测值高于系统测量上限时,实时和 1 分钟数据组的质量浓度值设定为仪器测量上限;
- 5) 系统采集和处理数据时, 污染物浓度、烟气含氧量均为干基标准状态值。

I.5 数据计算方法

I.5.1 检测量定时段平均值的计算

实际检测量分钟均值按式 (I1) 计算, 例如污染物质量浓度:

$$\bar{c}' = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n c_i \dots\dots\dots (I1)$$

式中:

- \bar{c}' — 污染物排放质量浓度分钟均值, mg/m^3 ;
- c_i — 污染物实测质量浓度的第 i 个 5s 实时数据, mg/m^3 ;
- n — 计算时段的 5s 实时数据的数量, 整数 ≤ 12 个。

其他实际检测量, 如: 烟气含氧量、烟气流速、烟气温度、烟气静压、烟气湿度, 计算方法同式 (1)。

实际检测量整点 1 小时平均值按式 (I2) 计算, 例如污染物质量浓度:

$$\bar{c} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \bar{c}'_i \dots\dots\dots (I2)$$

式中:

- \bar{c} — 污染物排放质量浓度, mg/m^3 ;
- \bar{c}'_i — 污染物实测质量浓度的第 i 分钟平均值, mg/m^3 ;
- n — 计算时段的 1 分钟平均值的数量, 整数。

计算 1 小时平均值时, $n \geq 45$ (不含校准、维修、故障期间的数据)。

其他实际检测量, 如: 烟气含氧量、烟气流速、烟气温度、烟气静压、烟气湿度, 计算方法同式 (I2)。

I.5.2 颗粒物或气态污染物(含 CO₂)分钟排放量按式 (I3) 计算:

$$G_m = \frac{1}{6} \bar{C}_m \cdot \bar{Q}_{sm} m \cdot 10^{-7} \dots\dots\dots (I3)$$

式中:

- G_m — 颗粒物或气态污染物一分钟排放量, kg ;
- \bar{C}_m — 颗粒物或污染物排放质量浓度一分钟平均值, mg/m^3 ;
- $\bar{Q}_{sm} m$ — 标干烟气流量一分钟平均值, Nm^3/h 。

I.5.3 颗粒物或气态污染物(含 CO₂)小时排放量按式 (I4) 计算:

$$G_h = \sum_{i=1}^n G_{mi} \dots\dots\dots (I4)$$

式中:

- G_h — 颗粒物或气态污染物小时排放量, kg ;
- G_{mi} — 该小时中第 i 分钟颗粒物或气态污染物排放量, kg ;

I.5.4 颗粒物或气态污染物(含 CO₂)日排放量按式 (I5) 计算:

$$G_d = \sum_{i=1}^{24} Gh_i \dots\dots\dots(I5)$$

式中:

G_d —颗粒物或气态污染物日排放量, kg ;

Gh_i —该日中第 i 小时颗粒物或气态污染物排放量, kg 。

I.5.5 气态污染物 (含 CO₂) 标干小时排放量按式 (I6) 计算:

$$Q_h = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Q_{sn} \dots\dots\dots(I6)$$

式中:

Q_h —气态污染物标干小时排放量, Nm³;

n —计算小时段内的一分钟数据组的数量, 整数。

I.5.6 气态污染物 (含 CO₂) 标干日排放量按式 (I7) 计算:

$$Q_d = \sum_{i=1}^{24} Q_{sn} h_i \times 1(h) \dots\dots\dots(I7)$$

式中:

Q_d —气态污染物标干日排放量, Nm³;

$Q_{sn}h_i$ —该日中第 i 小时的废气排放流量, Nm³/h 。

I.5.7 污染源负荷的填报

污染源负荷按污染源实际负荷与额定负荷的百分比计算, 可以是实际发电功率/额定发电功率, 或实际蒸汽流量/额定蒸汽流量, 或实际产能/额定产能等。

系统未接入污染源实际负荷仪表数据的, 污染源负荷由污染源单位人员手工填报。

I.5.8 其他填报规定

当 1 小时平均值和/或排放量为零时, 表内填报“0”; 对系统未设置的检测量, 表内填报“/”; 对系统设置的检测量, 但故障或停电造成无数据, 表内填报“×”。

I.6 数据存储

系统应能存储定时段数据和实时数据, 其中 1 分钟数据存储 12 个月以上; 1 小时数据存储 36 个月以上; 实时数据存储时间可根据需要设定。系统存储的定时段数据应能够自动在非系统磁盘中备份。

I.7 数据显示、查询和文档管理

系统的显示和操作界面均应为简体中文。

系统能够定时显示污染物排放数据、相关烟气参数和告警信息; 可查询和导出设定期间的定时段数据; 能够自动生成 1 小时数据构成的月数据曲线图。

系统能够查询烟道截面积、速度场系数、颗粒物相关方程参数、气态污染物热态校准参数等现场调试后设置的信息。

系统能够生成并保存《烟气排放连续监测小时平均值日报表》、《烟气排放连续监测日平均值月报表》、《烟气排放连续监测月平均值季报表》、《烟气排放连续监测月平均值年

报表》，其格式见附录 D.9~D.12；能够生成并保存运行操作记录报告，其格式不作统一规定。

系统具有支持打印以上数据、图表和报表的功能。

I.8 数据输出和通讯

a. 数据通讯接口

系统应配置 RS232、RS422、RS485 中任一种通信接口和 RJ45 以太网接口，用于对外数据输出和通讯，并可根据使用要求，实现单路或双路或多路配置。

b. 数据通讯

系统应具有远程数据通讯功能，能够定时传输数据组，并随时接收和应答环保部门监控中心的数据查询、校准时钟等命令。

系统必须应答《污染源在线自动监控（监测）系统数据传输标准》（HJ/T212-2005）的命令见表 I-3。

c. 数据输出

系统应具有对外部设备输出监测数据的功能，所谓外部设备可能是企业的 DCS 系统或/和治理设施的控制系统或/和另行配置的数据采集传输仪。

表 I.3 CEMS 数据远程通讯命令列表

序号	命令名称	命令编号		命令类型	描述
		上位向现场机	现场机向上位		
1	设置超时时间与重发次数	1000		请求命令	
2	提取现场时间	1011		请求命令	
3	上传现场机时间		1011	上传命令	
4	设置现场机时间	1012		请求命令	用于同步上位机和现场机的系统时间
5	提取上位机地址	1031		请求命令	
6	上传上位机地址		1031	上传命令	
7	设置上位机地址	1032		请求命令	为现场机制定上位机地址
8	设置访问密码	1072		请求命令	
9	取 1 分钟数据	2051		请求命令	要求现场机上传某时段的 1 分钟数据
10	上传污染物 1 分钟数据		2051	上传命令	上传指定时段的 1 分钟数据
11	取污染物 1 小时数据	2061		请求命令	要求现场机上传某时段的 1 小时数据
12	上传污染物 1 小时数据		2061	上传命令	上传指定时段的 1 小时数据

I.9 安全管理

系统应具有安全管理功能，操作人员需登录工号和密码后，才能进入控制界面。

系统安全管理功能应为二级系统操作管理权限：

a. 系统管理员：可以进行所有的系统设置工作，如：设定操作人员密码、操作级别，设定系统的设备配置等。系统对所有的控制操作均自动记录并入库保存。

b. 一般操作人员：只进行日常查询、例行维护和操作，不能更改系统的设置。

系统受外界强干扰或偶然意外或掉电后又上电等情况发生，造成程序中断，应能实现自动启动，自动恢复运行状态并记录出现故障时的时间和恢复运行时的时间。