

附件 3

《固定污染源烟气排放连续监测技术规范》 (征求意见稿) 编制说明

《固定污染源烟气排放连续监测技术规范》编制组

二〇一五年十月

项目名称：固定污染源烟气排放连续监测技术规范

项目统一编号：2013-39

承担单位：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

编制组主要成员：唐桂刚、刘通浩、秦承华、陈敏敏、张守斌、白煜、孙毅、董励、全继宏、刘真贞、宋文波

标准所技术管理负责人：陈建华

目 录

1 项目背景.....	97
1.1 项目来源.....	97
1.2 工作过程.....	97
2 标准修订的必要性分析.....	97
2.1 满足相关环保标准和环保工作的新需要.....	98
2.2 现行标准实施情况及存在的问题.....	99
3 国内外有关情况和发展趋势.....	102
3.1 国内固定污染源在线监测系统发展及应用状况.....	102
3.2 国外固定污染源在线监测系统发展及应用状况与相关技术标准.....	104
3.3 国内外固定污染源在线监测技术发展状况.....	105
3.4 国内外质保/质控措施比较.....	108
4 标准制订的基本原则和技术路线.....	111
4.1 标准制订的基本原则.....	111
4.2 标准的适用范围和主要技术内容.....	111
4.3 标准制定的技术路线.....	112
5 方法研究报告.....	113
5.1 术语及定义.....	113
5.2 固定污染源烟气 CEMS 的组成.....	114
5.3 固定污染源烟气 CEMS 技术性能要求.....	114
5.4 固定污染源烟气 CEMS 监测站房要求.....	116
5.5 固定污染源烟气 CEMS 安装要求.....	117
5.6 固定污染源烟气 CEMS 技术验收要求.....	117
5.6 固定污染源烟气 CEMS 日常运行管理要求.....	119
5.7 固定污染源烟气 CEMS 日常运行质量保证.....	119
5.8 固定污染源烟气 CEMS 数据审核和处理.....	120
5.9 数据记录与报表.....	120
5.10 对附录的说明.....	120
6 标准实施建议.....	127
7 参考文献.....	128

1 项目背景

1.1 项目来源

根据环境保护部办公厅《关于开展 2013 年度国家环境保护标准项目实施工作的通知》（环办函[2013]154 号），《固定污染源烟气排放连续监测技术规范》（修订 HJ/T 75-2007）标准列入 2013 年标准制订项目，项目统一编号为 2013-39。由中国环境监测总站承担本标准的制定任务，合作单位为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。

1.2 工作过程

1.2.1 成立标准编制组

2013 年 4 月，该项目任务下达后，中国环境监测总站作为项目承担单位，召集协作单位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相关人员，成立了标准修订小组，完成了项目任务书和合同的填报签订，编制组初步拟定了标准编制的工作目标、工作内容，讨论了在标准制订过程中可能遇到的问题，并按照任务书的要求，制定了详细的标准编制计划与任务分工。

1.2.2 前期调研及资料查询

2013 年 5 月~10 月，根据原国家环境保护总局《国家环境保护标准制修订工作管理办法》（2006 年 41 号公告）、《环境标志产品技术要求编制技术导则》和《环境保护标准编制出版技术指南》（HJ565）的相关规定，结合环保部《污染源自动监控管理办法》（环保总局令第 28 号）、《污染源自动监控设施运行管理办法》、《国家监控企业污染源自动监测数据有效性审核办法》和《国家重点监控企业污染源自动监测设备监督考核规程》（环发[2009]88 号）等相关管理要求，查询和收集了国内外相关标准和文献资料，分析了现有标准规定的各项技术指标，经过初步的讨论、分析、研究，确定了标准修订的原则和技术路线，形成了本标准的开题论证报告和标准初稿草案以及相关技术指标验证测试初步方案。

2 标准修订的必要性分析

污染源排放在线监测是政府环境保护部门控制污染物排放浓度和总量的最重要措施，是环境保护部门进行环境管理的基础和技术支持。污染源在线监测是污染源排放实时动态监控唯一可行的技术手段，其主要任务是及时、准确地提供各种污染源排放的污染物总量和各种污染物排放浓度的时空分布数据，为环境管理和环境执法提供依据，提高环境监测的效率，提升环保监控的现代化水平，其重要性是不言而喻的，直接关系到“十二五”期间总量减排和

污染防治工作开展的效果。

2.1 满足相关环保标准和环保工作的新需要

2.1.1 为环境管理决策提供可靠的技术支持

固定污染源排放烟气连续监测系统监督检查和数据有效性审核是目前我国环境管理部门最主要检查和考核手段,这其中均涉及到使用手工参比方法对烟气连续监测仪器进行比对监测和校验。我国目前使用的污染源手工参比测试技术标准是《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》(GB/T 16157-1996),该标准规定了固定污染源中颗粒物、烟气参数和气态污染物的采样和监测方法,但是该标准发布至今已实施了近 15 年,标准中很多监测技术已经不能满足今天形势发展的需求,特别是气态污染物的监测技术相对落后,相关现场的质控方法和措施已经不适应当前我国污染源监测的现状。特别是“十一五”以来,随着减排工作的不断深入,我国污染源主要污染物(SO₂、NO_x、颗粒物)的排放浓度大幅度下降,同时由于燃煤电厂增加了脱硫、脱硝净化装置,使烟道变得更加不规范,符合监测技术要求的断面越来越少。这些情况对于固定污染源排气监测,尤其是烟气连续监测仪器的比对监测和现场操作质控提出了严峻的要求。根据国家“十二五”主要污染物总量减排工作的需求,加强和完善固定污染源排放烟气连续监测系统(包含烟气颗粒物、SO₂、NO_x、温度、湿度、压力、流速、氧含量)技术规范非常重要,全面规范固定污染源排放烟气连续监测系统的适用性检测、安装、调试、验收、运行维护、手工比对、监督考核和自动监测数据审核等各个环节,从而为国家“十二五”总量减排、环境管理决策及环境执法提供可靠的技术支持。

2.1.2 为实施现有排放标准提供技术依据

我国 24 个现行的废气污染物排放标准中均规定了二氧化硫、氮氧化物和颗粒物的排放标准限值,对于这几项污染物的控制排放,见表 1。其中涉及火力、炼焦、炼钢等重点行业的标准,对新建及现有污染源提出了更高的要求——即安装自动监控设备。《固定污染源烟气排放连续监测技术规范(试行)(HJ/T75-2007)》的修订,是为了更好的实施现有废气污染物排放标准,有效控制重要污染物的排放,进而确保总量减排工作的顺利完成。

表1 排放监测相关的环境保护标准

GB16297-1996	大气污染物综合排放标准	第 6 条	相关指标
GB13223-2011	火电厂大气污染物排放标准	第 4.1~4.4 条	相关指标
GB4915-2013	水泥工业大气污染物排放标准	第 4 条	相关指标
GB13271-2014	锅炉大气污染物排放标准	第 4.4 条	相关指标
GB18484-2001	危险废物焚烧污染控制标准	第 5 条	相关指标
GB18485-2014	生活垃圾焚烧污染控制标准	第 8 条	相关指标

GB25464-2010	陶瓷工业污染物排放标准	第 4.2 条	相关指标
GB25465-2010	铝工业污染物排放标准	第 4.2 条	相关指标
GB25466-2010	铅、锌工业污染物排放标准	第 4.2 条	相关指标
GB25467-2010	铜、镍、钴工业污染物排放标准	第 4.2 条	相关指标
GB25468-2010	镁、钛工业污染物排放标准	第 4.2 条	相关指标
GB26131-2010	硝酸工业污染物排放标准	第 4.2 条	相关指标
GB26132-2010	硫酸工业污染物排放标准	第 4.2 条	相关指标
GB26451-2011	稀土工业污染物排放标准	第 4.2 条	相关指标
GB26452-2011	钒工业污染物排放标准	第 4.2 条	相关指标
GB26453-2011	平板玻璃工业大气污染物排放标准	第 4.1 条	相关指标
GB16171-2012	炼焦化学工业污染物排放标准	第 4.2 条	相关指标
GB28662-2012	钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准	第 4 条	相关指标
GB28663-2012	炼铁工业大气污染物排放标准	第 4 条	相关指标
GB28665-2012	轧钢工业大气污染物排放标准	第 4 条	相关指标
GB 29620-2013	砖瓦工业大气污染物排放标准	第 4 条	相关指标
GB 29495-2013	电子玻璃工业大气污染物排放标准	第 4 条	相关指标
GB28664-2012	炼钢工业大气污染物排放标准	第 4 条	相关指标
GB 20426-2006	煤炭工业污染物排放标准	第 4 条	相关指标

2.1.3 满足公众对企业排污状况知情、监督需求

随着人民生活水平的不断提高，公众对其所处周围环境状况越来越关注；相关法律和法规亦规定公众享有对身处环境的环境质量、企业排污状况的知情权、监督权和参与权，所以在新形势下修订《固定污染源烟气排放连续监测技术规范》，进一步做好烟气在线监测设备的安装、运行、维护、管理等工作符合公众对环境管理的基本诉求，也是满足公众对企业排污状况的知情权、监督权和参与权的条件。同时环保部近期出台两个办法——《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》和《国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法》，分别要求：（1）企业进行自行监测及信息公开，督促企业自觉履行法定义务和社会责任，推动公众参与；（2）加强污染源监督性监测工作，推进污染源监测数据信息公开。

综合以上几点需求，开展《固定污染源烟气排放连续监测技术规范》的修订是十分必要的。

2.2 现行标准实施情况及存在的问题

2.2.1 现行标准实施情况

《固定污染源烟气排放连续监测技术规范（试行）（HJ/T75-2007）》，由上海市环境监测中心、中国环境监测总站和中日友好环境保护中心起草，于 2007 年 7 月 12 日获国家环保部批准，并于 2007 年 8 月 1 日起实施，现有标准不仅规范了烟气 CEMS 在安装、调试、验收阶段

的工作流程及重点，而且对后期的运行管理、质量保证及质量控制也提出了相应的技术要求。

烟气 CEMS 供应商从前期设备安装阶段的点位确认，到调试检测阶段的测试周期、测试项目以及判定调试检测项目是否合格的考核指标等都严格遵循 HJ/T75-2007 的技术规范要求。环保部门在 CEMS 的验收阶段，从验收时间、验收内容到判定验收是否合格的考核指标等也同样参照本标准的要求执行。烟气 CEMS 运维商及用户在后期运行管理、质量保证及质量控制阶段，同样按照本标准的要求对设备进行定期的维护、校准及校验。可以说，现有标准对烟气 CEMS 从安装到运行的整个过程具有极为重要的指导意义，同时对烟气 CEMS 的发展也起到了一定的推动作用。

2.2.2 存在问题（主要针对各因素对测量结果的影响）

在国家环保部的大力推进下，“十一五”期间，烟气 CEMS 行业得到了迅猛的发展，目前的技术规范虽然在多数情况下能给烟气 CEMS 供应商、用户、运维商以及相关环保部门提供正确的指导，但随着《污染源自动监控管理办法》（环保总局令第 28 号）、《污染源自动监控设施运行管理办法》、《国家监控企业污染源自动监测数据有效性审核办法》和《国家重点监控企业污染源自动监测设备监督考核规程》（环发[2009]88 号）等管理办法的相继出台，对现场端自动在线监测设备从安装、调试、验收到运维各个环节提出了更高更明确的要求，现有 75 标准在满足管理需要、确保数据准确性的应用过程中暴露出一些问题，下面就对这些问题进行汇总。

（1）低流速情况下流速 CMS 采样探头如何安装

现有标准中规定：为了便于颗粒物和流速参比方法的校验和比对监测，CEMS 不应安装在流速小于 5m/s 的位置。

但目前部分工业锅炉由于设计等原因，其最终排放口的流速常年低于 5m/s，针对这种情况，虽然流速 CMS 可选择精度较高的超声波及热指示流量计，但是由于目前我国针对流速的手工参比方法仅有皮托管法，而皮托管法在流速低于 5m/s 时测量的准确度较低。

（2）CEMS 供电系统

CEMS 工作区域的供电系统在整个安装工作中是相当重要的一个环节，现有标准中仅规定了安装 CEMS 的工作区域必须提供永久性电源，但若供电系统只是一路，而此时又发生断电情况，则烟气 CEMS 就不能正常工作。针对这一问题，拟细化该条目，以降低断电故障而导致的数据缺失，对烟气 CEMS 的工作区域采用双路电源进行供电，并配置电源自动切换装置，方便电源线路的检修和更换。

（3）CEMS 安装施工

现有标准没有对 CEMS 安装施工提出要求, 因为其亦会影响到后续 CEMS 的稳定运行, 影响到数据监测结果的准确度。拟进一步细化。

(4) CEMS 站房运行环境要求

现有标准对 CEMS 站房的要求过于简单, 因为站房的建设以及环境状况直接影响到烟气 CEMS 的稳定有效运行, 所以在修订的过程中需要为其提出明确、科学、详尽的具体要求。本次修订拟从站房空间、温湿度、电源、防雷等方面做出明确规定。站房的运行环境直接影响烟气 CEMS 的测量结果, 尤其是站房室内温度, 若温度过高, 将会使测量仪表发生故障, 不能正常运行, 从而影响测量结果, 此外, 站房内的运行环境也直接影响维护人员的人身安全。

(5) CEMS 采样或监测平台

现有标准对 CEMS 采样或监测平台的描述过于笼统, 在实际工作中有部分采样平台在进行现场验收或校验时采样枪均无法正常使用, 所以为了便于日常工作, 同时保证工作人员的人身安全, 拟进一步细化 CEMS 采样或监测平台的要求。

(6) 颗粒物转换 K 系数问题

现有标准中规定: 火电厂湿法脱硫装置后未安装烟气 GGH 的烟道内, 由于水分的干扰, 颗粒物 CEMS 无法准确测量其浓度。

具体问题:

①现有标准中仅规定了火电厂湿法脱硫装置后未安装烟气 GGH 的烟道内, 可通过颗粒物转换 K 系数来计算脱硫设施后端的颗粒物浓度, 但是就目前而言, 许多工业锅炉或者烧结机均安装了湿式脱硫装置, 即使安装了烟气 GGH, 其脱硫装置后端同样由于水汽较大、腐蚀性强, 无法安装颗粒物 CEMS。所以需要扩大颗粒物转换 K 系数的适用范围, 用以计算湿法脱硫装置后端的颗粒物浓度, 从而核定颗粒物排放总量。

②由于颗粒物转换 K 系数受诸多因素的影响, 并不是一成不变的, 用烟气 CEMS 验收时确定的 K 系数作为今后运行中的固定系数并不合理, 是否可根据实际情况适时调整 K 系数值, 比如根据每季度一次的比对监测, 由有资质的第三方或环保部门出具监测数据来调整 K 系数值。

(7) 湿度传感器的安装

现有标准中, 并没有要求安装湿度传感器, 所以相应的湿度数据基本就采用烟气 CEMS 验收时的手工测量值, 并且以此为恒定值用以计算烟气风量。这种做法, 显然对后续排放总量的计算存在一定的影响, 尤其对颗粒物及二氧化硫等污染物测量的准确性影响较大。拟增

加安装湿度传感器的要求，以确保 CEMS 数据更准确的反应污染物排放情况。

(8) 联网验收

现有标准中，没有对监测数据从 CEMS 到监控中心的传输以及现场存储问题提出具体要求，因为这个过程容易对数据的安全性产生影响。拟进一步明确细化。

(9) 日常运行维护管理

现有标准中，对 CEMS 日常运行维护管理的要求不够明确，造成现场运行管理情况各异，部分现场运维管理粗糙，不能严格满足环保管理和数据有效性审核管理要求。拟从日常巡检、校准校验、维修维护进行明确细化。

(10) 全过程标定

现有标准仅在运维部分要求每 3 个月一次全过程标定，实际现场运维时，多数运维单位未按此要求进行。本次修订拟在安装部分处设置相应的要求。

该标准实施近六年以来，执行过程中逐渐暴露出了一些不足之处，我们将总结原有标准实施过程中出现的问题，参考国内外固定污染源烟气排放连续监测系统现状和未来发展趋势，将组织相关的实验验证，以完善原标准中存在的问题，推动固定污染源烟气排放连续监测技术水平的发展。

3 国内外有关情况和发展趋势

3.1 国内固定污染源在线监测系统发展及应用状况

3.1.1 我国固定污染源在线监测系统发展现状

中国的环保产业发展相对比较晚，相应的CEMS产品在国内的应用也晚于西方发达国家，主要经历了以下五个阶段：

(1) CEMS从无到有的阶段。1980年随着300MW、600MW火电站的引进项目（国家十二项重点建设项目之一），我国首次从国外引进了第一套自动烟气连续监测系统，就此开始了烟气CEMS引进和开发阶段。

从1980年至1996年属于CEMS发展的初级阶段，处于CEMS应用的摸索阶段。那时候对火电厂的排放管理也仅限于是否冒烟（颗粒物）、酸雨（SO₂的排放）、有毒气体（CO）等。

国内也在根据引进的技术进行自己产品的研发，北京分析仪器厂开始根据引进的国外技术开发自己的产品。在此之前对火电厂的排放监测都是使用人工取样，实验室分析，工作量大且实时性差。引进了连续烟气监测系统在当时是个很大的提高，但这个阶段对环境保护的意识淡漠，CEMS重要性没有得到充分的认识及足够的重视。对自动连续烟气监测仪还没有

法规的要求，缺乏专业的使用人员和维护人员，致使当时价格昂贵的进口CEMS大部分成了摆设。

(2) 从1997年到2000年为第二个阶段。1997年中国第一部关于火电厂的CEMS的法规性的文件《火电厂大气污染物排放标准》正式发布。文件中明确提出火电厂的污染物排放需要装设CEMS连续监测系统。随后在1998年2月6日的《酸雨两控区和二氧化硫污染控制区划分方案》中，对两控区重点二氧化硫排放源要求安装在线式连续监测计量装置(即CEMS)，并进行长期连续监测。

在此阶段，CEMS的安装和应用是有法规的要求，CEMS也逐渐应用到火电厂以及城市锅炉、化工厂锅炉等污染源排放检测。此时安装的CEMS产品就比较多种多样，五花八门，各种方法都有。但部分照搬国外的技术和方法，没有考虑到中国的实际国情。

由于缺乏统一的技术规范，这个阶段出现的CEMS产品参差不齐，良莠难辩。同时也缺乏统一的管理和数据处理上的一致性，实际测得的数据缺乏权威性。这时候安装的CEMS产品基本属于实验性质，为后来制定CEMS的技术规范和要求奠定了重要基础。

(3) 从2001年到2004是第三个阶段。在此阶段，HJ/T75-2001《火电厂烟气排放连续监测技术规范》和HJ/T76-2001《固定污染源烟气排放连续监测系统技术要求及检测方法》正式发布，从技术层面对CEMS的安装、调试、检测和验收做出详细要求和说明，标志着中国的CEMS的应用走上正轨。另外，随着计算机的发展和自动控制、自动检测技术的应用发展，CEMS产品的自动化程度也得到极大的提高。而计算机通信的发展也为CEMS数据的处理和数据通信提供了很好的平台，GPRS、ADSL宽带网络等也相继应用在CEMS上^[4]。

(4) 从2005年到2008年是第四个阶段。在此阶段，原国家环保总局发布了《污染源自动监控管理办法》(国家环保总局令第28号)、《主要污染物总量减排监测办法》(国发[2007]36号)、《污染源自动监控设施管理办法》(环发[2008]6号)。这一系列办法的出台标志着中国的CEMS建设工作已全面展开，CEMS的安装已不仅仅只是针对火电行业，还包括钢铁、水泥、能源、垃圾焚烧、废物焚烧等各行各业。

(5) 从2009年到现在是第五个阶段。在此阶段，国家环保部相继发布了《关于加强燃煤脱硫设施二氧化硫减排核查核算工作的通知》(环办[2009]8号)、《国家重点监控企业污染源自动监测数据有效性审核办法》(环发[2009]88号)、《关于应用污染源自动监控数据核定征收排污费有关工作的通知》(环办[2011]53号)。这一系列办法和通知的出台，标志着中国的CEMS工作已逐步从CEMS安装阶段转型为管理阶段，CEMS工作日益成熟。

我国CEMS的发展经历了从无到有，从有到日趋成熟的过程，并逐步构建了一套较为完

善的体系，CEMS数据也逐步用于总量核定、排污费征收、超标执法等管理工作中。

3.1.2 我国固定污染源在线监测相关制度建设情况

2007年，原国家环保总局为了更好地推进烟气CEMS的建设工作，重新修订了《固定污染源烟气连续排放监测技术规范（试行）》（HJ/T75-2007）及《固定污染源烟气排放连续监测系统技术要求及检测方法（试行）》（HJ/T76-2007）。除此之外，原国家环保总局为了推动烟气CEMS的应用，于2007年11月发布了《主要污染物总量减排监测办法》（国发[2007]36号），其中明确要求对于安装自动监测设备的污染源以自动监测数据为依据申报污染物的排放量。2008-2013年国家环保部又相继发布了《污染源自动监控设施管理办法》（环发[2008]6号）、《关于加强燃煤脱硫设施二氧化硫减排核查核算工作的通知》（环办[2009]8号）、《国家重点监控企业污染源自动监测数据有效性审核办法》（环发[2009]88号）、《关于应用污染源自动监控数据核定征收排污费有关工作的通知》（环办[2011]53号），这一系列办法与通知的颁布与实施，建立健全了烟气CEMS相关制度的建设，并且确立了CEMS监测数据在总量核定、排污费征收中的地位，整体带动了我国CEMS行业的技术发展。

3.2 国外固定污染源在线监测系统发展及应用状况与相关技术标准

CEMS在美国已有近40年的发展历史，1971年，美国国家环境保护总局制定了“新源执行标准”（New Source Performance Standards，简称NSPS），美国第一台CEMS的出现^[1]，主要是用于检测污染治理设施是否正常运行和维护，而非用于判断污染排放是否达标。1979年，对CEMS相关规范进行了修正，CEMS逐渐用于考核污染物排放浓度的达标情况。1990年，清洁空气法案做了重大修正，其中包含总量控制和排污权交易计划。排污权交易计划的一个关键基础要素就是要求通过持续监测污染物浓度和烟气体积流量等重要参数来获取并报告准确的排放数据，交易计划中的排放源的基本监测要求就是采用CEMS监测所有污染物和参数，并报告排放量^[2]。

“联邦法律汇编第40卷第60部分-新建固定污染源的执行标准”（40 CFR Part 60-Standards of Performance for New Stationary Sources）和“联邦法律汇编第40卷第75部分-烟气排放连续监测系统现场审计手册”（40 CFR Part 75-CEMS Field Audit Manual）是美国CEMS基础的技术规范和法规诠释，在此基础上，随着1995年“酸雨计划”（Acid Rain Program）、2003年“氮氧化物排污交易计划”（NO Budget Trading Program）、2009年“清洁空气州际法”（Clean Air Interstate Rule）以及2010年提上议程的“空气污染物传输规则”（Transport Rule）等项目的陆续开展，美国CEMS得到了迅速发展，在CEMS相关技术与管理应用方面均积累了丰富的经验^[3]。

CEMS在欧盟也发展的较早，尤其是在德国，几乎与美国同时起步，德国战后经济高速发展，但当时经济实力有限，加之人们缺乏环保意识，因此，经济的高速发展是以消耗和牺牲资源与环境为代价的。上世纪70年代，德国在尝到被严重污染的环境反馈给人们的苦果后，开始意识到不顾环境的经济发展是没有生命力的，经济必须与环境协调发展。自上世纪60年代末到70年代初，德国已先后制定了《废弃物处置法》、《联邦水管理法》、《大气污染控制法》等早期的环境法律。之后，随着1976年《能源节约法》、1980年的《化学品法》、1985年的《原子能控制法》、1987年的《废水纳税法》等法律的制定，到80年代末，德国环境立法领域已经相当广泛。到90年代，随着一些有关全球环境问题立法的颁布，德国的环境法制体系达到了比较完善的程度。之后欧盟成立，制定统一的环保标准。烟气CEMS的相关技术标准有EN 14181-2004“固定源排放-自动测量系统的质量保证”（Stationary Source Emissions-Quality Assurance of Automated Measuring Systems）和BS EN 13284-2-2004“固定源排放-尘的低范围质量浓度测定-第二部分：自动测量系统”（Stationary Source Emissions-Determination of Low Range Mass Concentration of Dust-Part2:Automated Measuring Systems），以及2012年新修订的这两个标准的应用版本“M20技术导则（监测）”（Technical Guidance Note M20(Monitoring)）。

表2 美国与欧盟CEMS相关规范

国家及组织	CEMS相关规范	主要内容
美国	◇ 40 CFR Part 60	◇ 新建固定污染源
	◇ 40 CFR Part 75	◇ 现场审核
欧盟	◇ EN 14181-2004	◇ 质量保证
	◇ BS EN 13284-2-2004	◇ 低浓度烟尘测量
	◇ M20技术导则	◇ 应用手册

3.3 国内外固定污染源在线监测技术介绍

就 CEMS 本身技术而言，颗粒物、二氧化硫、氮氧化物及其相关的烟气参数（含氧量、温度、流速、压力、湿度）的测量，我国所掌握的 CEMS 技术并不逊色于欧美等发达国家，但就技术的使用细节而言，与欧美还是有一定差距的^[5]。

一套完整的 CEMS 主要包括：颗粒物监测子系统、气态污染物监测子系统、烟气排放参数监测子系统、数据处理与传输子系统四部分。

颗粒物监测子系统：主要对排放烟气中的烟尘浓度进行测量。

气态污染物监测子系统：主要对排放烟气中 NO_x 、 SO_2 、 CO 、 CO_2 等气态形式存在的污染物进行监测。

烟气排放参数子系统：主要对排放烟气的温度、压力、湿度、含氧量等参数进行监测，用于污染物排放量的计算以及将污染物的浓度转化成标准干烟气状态和排放标准中规定的过剩空气系数下的浓度。

数据处理与传输子系统：主要完成测量数据的采集、存储、统计功能，并按相关标准要求的格式将数据传输到环境监管部门。

以下主要对颗粒物及气态污染物监测子系统进行简单介绍。

(1) 颗粒物 CEMS

颗粒物 CEMS 从工作原理上可分为光学法和物理法，光学法又分为透射法（也称浊度法）、散射法，物理法可分为静电荷法、 β 射线法。

a 光学透射法

光学透射法是利用烟尘对入射光的吸收，通过测量接收光与入射光的比值来测定烟尘的浊度，经过浓度标定后，可以同时测定烟尘浓度。光学透射法根据光学系统不同分为单光程测尘仪和双光程测尘，从光源不同又分为钨灯、石英卤素灯和激光光源测尘仪，钨灯光源寿命较短，半导体激光器由于具有稳定性高和使用寿命长特点已经在测尘仪上得到广泛应用。国外烟气浊度的检测仪器大多采用光学透射法，产品种类多种多样，其中激光烟尘浊度仪是透射法的代表产品。

b 光学散射法

光学散射法是利用烟尘对入射光的散射作用，被光束照射的颗粒物对光散射，向某一方向散射的光被聚焦后经检测器检测，在一定范围内检测信号与颗粒物浓度成比例。其中，后向散射法测尘仪是散射法的代表产品，它的光源也采用激光二极管，该仪器在烟道采用单面安装，直接测量烟尘浓度，但也需要在现场进行浓度标定。

c 静电荷法

静电荷法是利用烟尘颗粒之间及烟尘颗粒与静电法探头之间由于摩擦及碰撞产生静电电荷，静电电荷的强弱与烟尘排放的浓度有一定的关系。通过测定静电电荷可以推断出烟尘浓度值。静电法目前在外国普遍用来进行布袋除尘器的破损检漏。

d β 射线法

β 射线法利用烟尘对 β 射线的吸收与烟尘质量成正比的关系，通过采样方法富集烟尘到滤膜上，然后对滤膜照射 β 射线，通过测量被烟尘衰减后的 β 射线剂量，即可求得烟尘的含

量。

(2) 气态污染物 CEMS

气态污染物 CEMS 的采样方式主要分为两种，即抽取采样法和直接测量法，抽取采样法又分为直接抽取法和稀释抽取法。

a 直接测量法

直接测量法又称现场测量法，是对烟气中的污染物进行直接测量，在烟道两侧分别安装发射装置和接收装置，发射装置发出一束红外或紫外线穿过烟道到达接收装置，利用烟道作为样品气室吸收特征光谱进行测量，这种方法的优点是不需将烟气抽取出来，减少了中间环节，因此，设备结构简单，成本低廉，但由于直接测量法的分析系统安装在现场，现场恶劣的工作环境使得分析系统工作不稳定，系统的维护工作量非常大，而且无法现场标定。

b 直接抽取法

直接抽取法又称加热抽取法或干式全抽取法。直接抽取法主要由加热取样探头、伴热样气管线、样气预处理装置、分析仪器、数据采集处理系统及远程监测子系统系统组成。加热取样探头由伸入烟道中的不锈钢管抽取烟气，经过滤器滤去烟尘，再经伴热样气管线送到样气预处理系统，烟气经取样探头及伴热管线加热、保温于烟气露点以上，探头过滤器可除去 $2\mu\text{m}$ 以上的烟尘。样气预处理系统包括冷凝除湿器，采样泵，精过滤器，流量控制器等部件。样气预处理系统提供采样动力，除去烟气中水分，以干燥、洁净、真实的样气送给分析仪器。系统还包括探头反吹、分析仪器自动校正装置、数据采集器。

c 稀释抽取法

稀释抽取法采样系统是采用大量的干空气(称稀释气)稀释烟气，经稀释的烟气(样气)含水量下降，露点温度可达到 -20°C 以下。这样样气中的水汽在采样管路中不会冷凝。其主要由稀释探头、稀释头控制器、零空气发生器、分析仪器、数据采集处理系统及远程监控子系统等组成，稀释探头由零空气作为稀释气通过稀释喷射器的空气喷嘴产生真空，将样气从过滤器室吸入，经喷射器的样气石英限流孔进入稀释室内，以一定的比例被稀释(如 100: 1)，稀释控制器用来控制稀释比例、监测稀释空气的压力和真空度及石英喷嘴的湿控等。经过稀释的样气一般无需伴热样气管线传送，可直接送分析仪器。

表 3 三种方法的优缺点比较

气态污染物 CEMS 采样方法	优点	缺点	主要误差来源
直接测量法	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 直接测量 ◇ 设备简单, 成本低廉 	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 校准 ◇ 温度、振动影响 	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 烟气分层 ◇ 烟气温度 ◇ 探头抖动
直接抽取法	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 探头校准、中间校准、分析仪校准 ◇ 便于扩展 	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 安装、调试和操作需要更多的经验 	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 探头堵塞 ◇ 取样系统泄漏 ◇ 管线吸附 ◇ 冷凝水吸收
稀释抽取法	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 探头校准 ◇ 取样量小, 过滤介质负担小 	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 不适合低浓度测量 ◇ 稀释气质量要求较高 ◇ 湿基测量 	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 烟气浓度分层 ◇ 湿度过大影响 ◇ 烟气静压 (绝对压力) ◇ 烟气温度

3.4 国内外质保/质控措施比较

3.4.1 欧盟与我国 CEMS 质保/质控措施比较

(1) QA 分成三个级别: QAL1——选型, QAL2——CEMS 正确安装和校准 (测试如响应时间和线性之类的性能来验证), QAL3 (控制图——如绘制休哈特或 CUSUM 图, 并使用图形输出结果来决定 CEM 是否需要维护) 和 AST 测试 (每年监测测试。类似小型的 QAL2 测试) ——CEMS 持续正常运行;

(2) 按照不同的锅炉类型, 不同的燃料, 不同的监测因子, 对应有不同的 QA 要求, 例如允许的不确定性;

(3) SRMs 校准验证不同于我国, 有三个前提:

- ◇ 监测系统的要求范围内都有数据分布;
- ◇ 当两组测量都是有效的时候, CEM 数据和 SRM 数据间则存在线性关系;
- ◇ SRM 是线性、准确及精确的。

至少做 15 套平行测量, 至少需要 3 天;

(4) 质控图——休哈特图、指数加权动态均值图、CUSUM 图;

对不同级别的 QA 测试规定了不同的标准气体^[6-7]。

表 4 欧盟与我国 CEMS 质保/质控措施比较情况统计

不同阶段	欧盟		中国（以上海为例）	
	质保措施	执行者	质保措施	执行者
认证	<p>◇ QAL1——设备技术适用性的检测</p> <p>规定了测量设备的适用性，它是根据 EN ISO 14956，安装前计算总测量不确定性，并考虑了所有潜在的影响因素。</p> <p>通过了 TUV 或 MCERTS 适用性测试并且已经确定为使用测量设备的，总体上都满足 QAL1 标准。</p>	检测机构（如 TUV、MCERTS 等）	<p>◇ 安装前，确定设备具有国家环保部门出具的适用性检测报告或环境产品认证证书</p>	中国环境监测总站
安装校准	<p>◇ QAL2——安装和标定检查</p> <p>选择测量位置并正确安装测量装置。用 SRMs（标准参比方法）校准 CEM 是否正确安装，并检查 CEM 是否符合 EC 指令的不确定性条款。</p>	CEMS 供应商	<p>◇ 安装后进入 168h 试运行阶段，没有规定具体的质保措施。</p> <p>◇ 验收前，进行 72 小时调试检测，主要包括线性测试，零点漂移，量程漂移，响应时间，准确度，精密度的测试。</p>	CEMS 供应商
运行	<p>◇ QAL3——连续监测</p> <p>定期测量 CEM 的漂移和精密程度，通过绘制控制图来决定 CEM 是否需要维护。</p>	程序操作员	<p>◇ 日常运行过程中，定期维护、校准、校验</p>	CEMS 运维商或用户
监督管理	<p>◇ AST——年度监督</p> <p>检查校准函数是否在 QAL2 测试期间仍然有效。功能性测试包括线性度和漂移测试。</p>	程序操作员，测试实验人员，CEMS 供应商或其他第三方	<p>◇ 国控重点源每季度进行比对监测，非国控重点源每年至少进行一次比对监测</p>	环保部门

3.4.2 美国与我国质保/质控措施比较

- (1) 全过程质控，从采购环节开始到后续运维的质控；
- (2) 详细的 QA 计划；
- (3) 详细的现场记录和存档；
- (4) 现场审核：

在美国，现场审核是确保 CEMS 数据质量的另一个重要途经。现场审核员使用 TFEA（Targeting Tool for Field Audits）软件进行现场审核前的预备工作，即根据监测计划数据、历史排放数据（一般至少需要回顾 3 个季度的数据）等筛选需要进行现场审核的污染源企业。TFEA 软件主要审核以下内容：a、失效、不合格、接近不合格的线性检查测试； b、不合

格的相对准确度检测审核 (Relative Accuracy Test Audit, RATA); c、是否使用超量程标气; d、校准误差测试结果; e、分析仪量程; f、流速-负荷比; g、较低的数据捕集率; h、缺失数据时间段; i、是否在 QA 测试未达标之后继续使用 CEMS 设备。进行现场审核时, 审核的主要内容包括历史数据分析、现场仪器检查、现场维护日志检查、QA 测试考察、与污染源企业相关人员会谈等内容。现场审核不仅能够促进实际监测情况的改善、激励管理人员将资源投入污染排放监测, 而且鼓励污染源企业定期评估其 CEMS 数据质量, 并能够确定必要的 QA/QC 措施是否得以执行^[8]。

表 5 美国与我国 CEMS 质保/质控措施比较情况统计

项目	美国	中国 (以上海市为例)
监测点位	排气筒污染物总量控制	烟道污染物浓度与总量控制
信息透明度	CEMS 数据完全公开, 任何人、任何单位均可看到数据, 以高精度 QA/QC 的保证为基础	仅向环保部门提供全部 CEMS 数据, 污染源企业通过申请, 可上网查询该企业的 CEMS 数据
电子审核模式	自动审核, 每季度审核排放量非实时审核, 但发现问题可追溯	人工审核与自动审核相结合, 每天审核浓度与排放量实时审核
现场审核模式	实行激励型机制, 以核查为主, 找出数据出现异常的原因, 鼓励污染源企业改进	实行“猫捉老鼠”的惩罚型机制, 以比对监测、现场核查为主
管理模式	污染源企业负责 CEMS 运行维护、管理、质保措施执行、监测计划制定、资金	污染源企业负责 CEMS 运行维护、监测计划 (较粗)、资金 (非全部)
	州环保局现场审核与测试报告	市、区县环境监测部门比对监测、数据审核; 市、区县环境监察部门现场监察、执法; 市和区县环保局年报
	EPA 进行 QA 测试的审核, 数据有效性的确认以及法律法规符合程度检查	
数据执法功能	CEMS 代表“实时、在线、连续、自动”, 鉴于高精度的质保程序, 认为 CEMS 系统正常且可靠, “数据即证据”, 无需再次现场复核, 且由于污染源是复杂的, 排放情况有波动, 以年均值或 8 小时平均值执法	以小时值为基础, 判别污染源超标排放情况; 以月均值为基础, 征收排污费。
功能	激励污染源企业达标排放后自我减排	监管, 超标处罚
效果	污染物排放量显著降低	二氧化硫、氮氧化物排放量显著降低

3.4.3 台湾地区与我国大陆 CEMS 质保/质控措施比较

(1) CEMS 监测因子范围更大: a、二氧化硫; b、氮氧化物, 包括一氧化氮及二氧化氮; c、一氧化碳; d、总还原硫, 包括硫化氢、甲基硫醇、硫化甲基及二硫化甲基; e、氯化氢; f、挥发性有机物;

(2) 大部分规定与国内规范相差不大, 台湾对实时监测记录频率不一致。

4 标准制订的基本原则和技术路线

4.1 标准制订的基本原则

在符合我国有关法律和法规的基础上,全面分析各种在线监测设备的技术性能,总结《固定污染源烟气排放连续自动监测技术规范》(修订 HJ/T 75-2007)执行期间产生的问题,在综合各种因素的基础上修定本技术规范,不但考虑了规范的先进性,而且还考虑规范的可操作性,规定了固定污染源烟气排放连续监测的技术要求,力求制订的规范简便易懂,切实可行,使环境管理部门在开展在线监测时有据可依,提高我国环境监测质量,使固定污染源在线监测系统技术水平不断提升。

本标准制订的基本原则是:

- (1) 考虑到标准的持续性和连贯性,保持原标准的基本框架,对有关不适应现状的定义、技术内容和标准限值进行修订;
- (2) 修订后标准具有科学性、适用性和可操作性,能满足相关环保标准和环保工作的需要,可在未来数年内有效实施,促进环境管理;
- (3) 修订后的标准更有针对性,有利于总量减排工作的开展;
- (4) 有利于形成固定污染源烟气排放连续自动监测完整、协调的标准体系;
- (5) 借鉴各地自动在线监测建设的实际情况,参照采用各地先进经验。
- (6) 修订标准的编制体例、格式符合国家标准化导则 GB/T 1.1-2000 及环境保护部的要求。
- (7) 修订的标准达到《国家环境保护标准制修订工作管理办法》(环保总局公告 2006 年第 41 号)有关要求的编写水平。

4.2 标准的适用范围和主要技术内容

4.2.1 标准的适用范围

本技术规范适用于固定污染源烟气排放连续监测系统的安装、调试、联网、验收、日常运行管理、质量保证、数据审核以及对缺失数据的处理等技术要求。规定了固定污染源烟气排放连续监测系统颗粒物 CEMS、气态污染物 CEMS 和有关排气参数(含氧量等)连续监测系统的主要技术指标、检测项目、安装位置、调试检测方法、验收方法、日常运行管理、日常运行质量保证、数据审核和上报数据的格式。适用于固定污染源烟气排放连续在线监测。

4.2.2 标准的主要技术内容

- (1) 规范性引用文件：增加和更新了新颁布的标准规范；
- (2) 固定污染源烟气 CEMS 的组成：增加固定污染源烟气 CEMS 各子系统测量原理及方法；
- (3) 固定污染源烟气 CEMS 的技术性能要求：增加了湿度传感器单元，明确固定污染源烟气 CEMS 的技术性能要求；
- (4) 固定污染源烟气 CEMS 监测站房要求：细化了固定污染源烟气 CEMS 监测站房的面积、室内温度、配电功率、防雷等技术要求；
- (5) 固定污染源烟气 CEMS 安装要求：规范固定污染源烟气 CEMS 安装位置，确保 CEMS 采样的代表性以及手工比对采样的可行性、安全性，增加了施工要求；
- (6) 固定污染源烟气 CEMS 技术验收：增加了仪器性能的验收要求；规定固定污染源烟气 CEMS 的验收条件以及验收内容，确定 CEMS 安全可靠；
- (7) 固定污染源烟气 CEMS 日常运行管理要求：细化了固定污染源烟气 CEMS 日常运行管理规范和可操作性，增加了日常运行管理相关表格；
- (8) 固定污染源烟气 CEMS 日常运行质量保证：细化了固定污染源烟气 CEMS 日常运行管理规范和可操作性，增加了日常运行质量保证相关表格；

4.3 标准制定的技术路线

标准的资料性概述要素、规范性一般要素、规范性技术要素等技术内容的编排、陈述形式、引导语等的修订遵循《环境保护标准编制出版技术指南》的有关规定。本标准修订编制的技术路线图见图1。

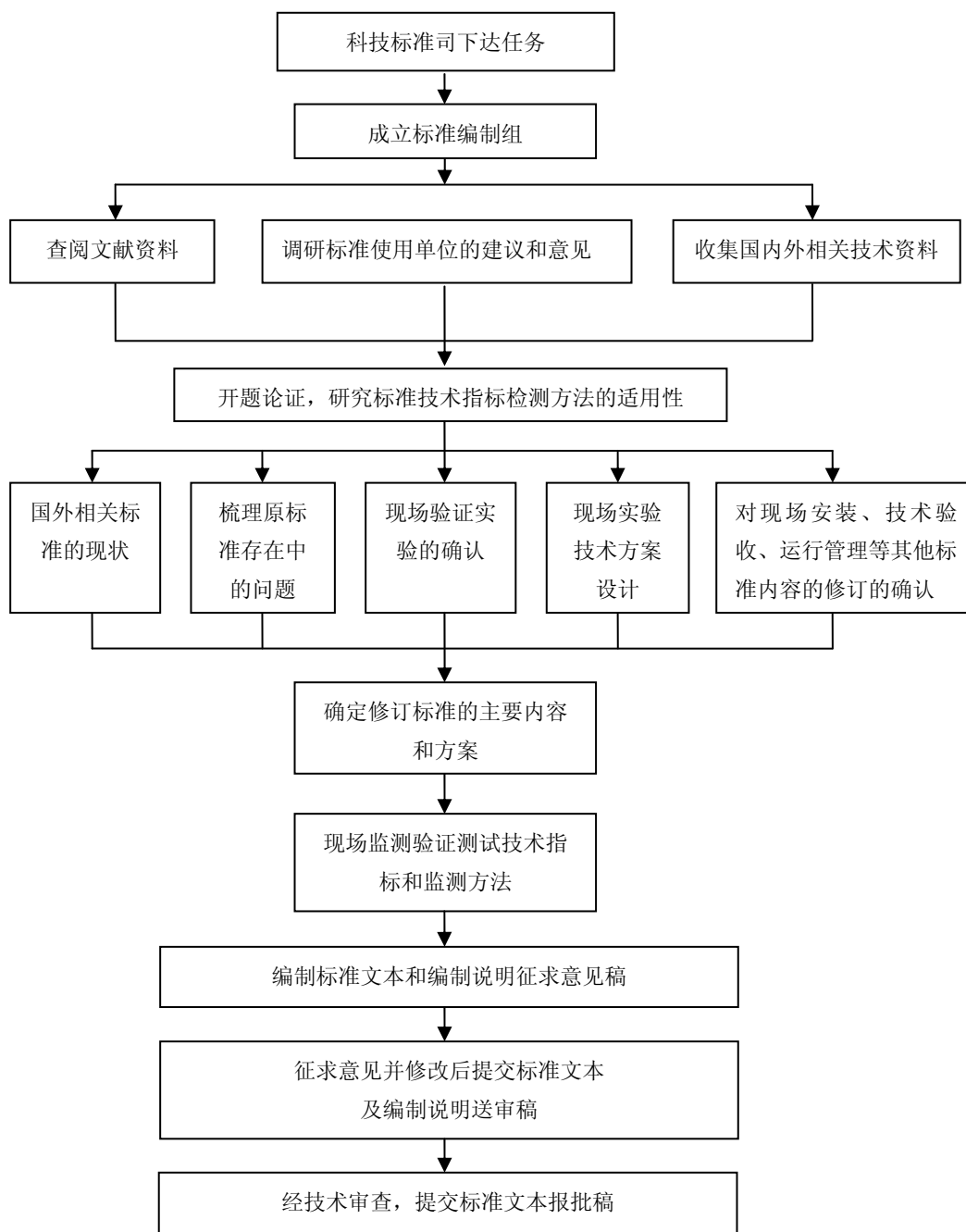


图 1 标准修订的技术路线

5 方法研究报告

5.1 术语及定义

此次修订增加了响应时间、零点漂移、量程漂移和相对准确度概念，并对参比方法、校准、技术验收内容进行了修订、补充和完善。

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。

零点漂移指在测定前后，仪器对相同零气的测定结果的偏差与校准量程的百分比。

量程漂移指在测定前后，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。

相对准确度指参比方法与 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。

技术验收是指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。

5.2 固定污染源烟气 CEMS 的组成

现行标准在数据采集处理与传输部分主要存在以下问题：

- a. 在数据量纲、数据种类、计算量的算法等方面不明确；
- b. 从 CEMS 至监控中心数据全流程统筹，没有制定一个互相配套的技术方案，各标准之间脱节，计算量由谁计算，如何计算，以谁为准，都没有明确的规定，出现混乱。

从管理需求看，安装 CEMS 的最终目的是得到规范有效的数据，因此通过此标准对数据处理与传输进行规范，使监控中心能够得出规范完整的小时平均值是非常有必要的。

此次对数据采集、处理和传输系统修订，并在附录 I CEMS 数据采集处理和传输系统做了详细说明。对数据采集与处理单元的详细说明见 5.10.9。

5.3 固定污染源烟气 CEMS 技术性能要求

本标准部分引用了 HJ/T76 的相关指标，并结合测试结果对原标准进行了修订

5.3.1 颗粒物 CEMS 主要技术指标要求

零点漂移：ISO 要求在 1 个月的维护和运行期间，零点漂移不超过满量程的 $\pm 2\%$ ，美国 EPA 规定 24h 不超过满量程的 $\pm 2\%$ ，HJ/T76 标准规定检测期间（7 天）的最大漂移不超过满量程的 $\pm 2\%$ 。

量程漂移：ISO 要求在 1 个月的维护和运行期间，量程漂移不超过满量程的 $\pm 2\%$ ，美国 EPA 规定 24h 不超过满量程的 $\pm 2\%$ ，HJ/T76 标准规定检测期间（7 天）的最大漂移不超过满量程的 $\pm 2\%$ 。

本标准定为：调试检测期间（3 天）零点最大漂移不超过满量程的 $\pm 2\%$ ；量程最大漂移不超过满量程的 $\pm 2\%$ 。通过对近二十多种进口和国产烟气 CEMS 的仪器适用性检测证明，其均能满足上述指标要求。

ISO、美国 EPA、HJ/T76 均要求在 7 天内获得的手工方法与 CEMS 组成的数据对进行

回归，建立校准曲线。ISO 要求校准曲线的相关系数 ≥ 0.95 （至少 9 个数据对参加回归）；美国 EPA PS-11 在固定污染源颗粒物排放连续监测系统技术条件和检测方法中要求相关系数 ≥ 0.90 （要求至少有 15 个数据对参加回归）；考虑到我国需要安装 CEMS 的污染源量大面广以及仪器安装位置等原因，在 HJ/T76 标准中提出相关系数 ≥ 0.85 （要求至少有 15 个数据对参加回归），并且置信区间半宽应落在该排放源检测期间参比方法实测均值的 10%之内、允许区间半宽应落在该排放源检测期间参比方法实测均值的 25%之内。本标准参考 HJ/T76 标准。

准确度要求同时参照 HJ/T76 标准。

表 6 颗粒物 CEMS 主要技术指标比较

指标	HJ/T76	ISO10155	USEPA PS-11
响应时间	--	--	$\leq 2\text{min}$
零点漂移 (F.S.)	$\leq \pm 2\%$	$\leq \pm 2\%$	$\leq \pm 2\%$
量程漂移 (F.S.)	$\leq \pm 2\%$	$\leq \pm 2\%$	$\leq \pm 2\%$
相关系数	0.85 (至少 15 个数据对)	0.95 (至少 9 个数据对)	0.90 (至少 15 个数据对)
置信区间	$\leq \pm 10\%$ (实测均值)	$\leq \pm 10\%$ (排放限值)	$\leq \pm 10\%$ (排放限值)
允许区间	$\leq \pm 25\%$ (实测均值)	$\leq \pm 25\%$ (排放限值)	$\leq \pm 25\%$ (排放限值)

5.3.2 气态污染物 CEMS 主要技术指标要求

表 7 气态污染物 CEMS 主要技术指标比较

指标	HJ/76	美国 EPA	英国 EA	ISO
	SO ₂ 、NO _x	SO ₂ 、NO _x	SO ₂ 、NO _x	SO ₂ 、NO _x
线性误差	$\leq \pm 5\%$ $\leq \pm 2\%$	$\leq \pm 5\%$	$< \pm 2\%$	$\leq \pm 2\%$
相应时间	$\leq 200\text{s}$	$\leq 15\text{min}$	$< 200\text{s}$	$< 200\text{s}$
零点漂移	$\leq \pm 2.5\%$	$\leq \pm 2.5\%$	$< \pm 2\%$ (周)	$\leq \pm 2\%$
量程漂移	$\leq \pm 2.5\%$	$\leq \pm 2.5\%$	$< \pm 4\%$ (周)	$\leq \pm 2\%$
相对准确度	$\leq 15\%$ $\leq 20\text{ppm}$ 、 $\leq 15\text{ppm}$	$\leq 20\%$ 、 10% $\leq 15\text{ppm}$	-	-

5.3.3 流速 CMS 主要技术指标要求

引用 HJ/T76 标准中的技术性能指标。

5.3.4 温度 CMS 主要技术指标要求

引用 HJ/T76 标准中的技术性能指标。

5.3.5 氧量 CMS 主要技术指标要求

引用 HJ/T76 标准中的技术性能指标。

表 8 氧量 CMS 主要技术指标比较

指标	HJ/76	美国 EPA	英国 EA
	O ₂	O ₂	O ₂
线性误差	≤±5%	≤±5%	<±0.3%
响应时间	≤200s	-	<200s
零点漂移	≤±2.5%	≤±0.5%	<±0.2%
量程漂移	≤±2.5%	≤±0.5%	<±0.2%
相对准确度	≤15%	≤20%、10%	-
	≤±1.0%		

5.3.6 湿度 CMS 主要技术指标要求

本标准中新增模块，引用 HJ/T76 标准中的技术性能指标。

此外，安装了脱硫脱硝设施的污染源，原则上污染物排放浓度已低于现行的排放标准限值，但若治理设施发生故障或由于客观原因无法运行的，污染物排放浓度就相当高了，考虑到此类情况，所以本次修订对气态污染物的测试量程做了相应规定，要求排污企业应根据实际情况安装双量程或多量程气态污染物 CEMS，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，并对高低量程的验收和巡检、运维、校准校验等进行了规定。

5.4 固定污染源烟气 CEMS 监测站房要求

现行标准对 CEMS 站房的介绍过于简单，对站房的面积、高度、室内温度、湿度、内部配电情况以及标气配置情况等都没有明确的要求，实际上站房的运行环境直接影响烟气 CEMS 的测量结果，尤其是站房温度，若温度过高，将会使测量仪表发生故障，不能正常运

行，从而影响测量结果，此外，站房内的运行环境也直接影响维护人员的人身安全。所以本次修订对站房的建设及内部运行环境提出了明确要求，并配有相关示意图。

5.5 固定污染源烟气 CEMS 安装要求

5.5.1 安装设备资质要求

本标准中新增内容，污染源安装的烟气 CEMS 必须：（1）具备中华人民共和国计量器具制造许可证；（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；（3）具备环保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）；（4）仪器的名称、型号必须与上述证书相符合，且在有效期内。

5.5.2 安装位置要求

5.5.2.1 采样平台与采样孔

本标准中细化了采样平台和采样孔内容。对采样平台的长度、高度、安全防护栏的高度以及何种情况需要安装升降梯都做了明确规定，同时，对采样孔的开设也提出了相关要求，并配有示意图。

5.5.2.2 K 系数

现有标准中仅规定了火电厂湿法脱硫装置后未安装烟气 GGH 的烟道内，可通过颗粒物转换 K 系数来计算脱硫设施后端的颗粒物浓度，但是就目前而言，许多工业锅炉或者烧结机均安装了湿式脱硫装置，其脱硫装置后端同样由于水汽较大、腐蚀性强，无法安装颗粒物 CEMS。所以本标准中扩大颗粒物转换 K 系数的适用范围，去掉火电厂这一行业限制，使其适用于所有安装湿法脱硫装置且未安装烟气 GGH 的设备，用以计算湿法脱硫装置后端的颗粒物浓度，从而核定颗粒物排放总量。

5.5.3 安装施工要求

该内容是本标准修订的新增内容，根据烟气 CEMS 设备的特点、《自动化仪表工程施工及验收规范》（GB50093）、《电气装置安装工程电缆路线施工及验收规范》（GB50168）的规定，结合烟气 CEMS 实际要求，充分考虑到了施工单位的要求，是施工主要依据。

5.6 固定污染源烟气 CEMS 技术验收要求

5.6.1 一般要求

5.6.1.1 明确重要元件或整机更换的验收要求

烟气 CEMS 设备由于故障或老化，需对重要元件或整机进行更换。但是否需要对更换后的元件或整机进行验收，现有标准中则并没有提及。为了保证 CEMS 数据的质量，重要

元件或整机更换后的验收还是很有必要的，所以本标准中明确规定：“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。”

5.6.1.2 明确双量程气态污染物 CEMS 的验收基本要求

为完成国家环保部对 SO₂、NO_x 总量减排的要求，脱硫、脱硝工程大范围的开展，就目前而言，污染源的排放情况确实较以前有了很大的改观，其排放浓度基本能达到几十 umol/mol，更有甚者才几个 umol/mol，所以很多 CEMS 用户在设备最初安装或设备更换时选择双量程或多量程的气态污染物 CEMS。但现有标准没有对双量程或多量程气态污染物 CEMS 的验收提出相关要求，本标准 8.2.1.4 规定：“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。”

5.6.1.3 明确标准物质的要求

现有标准中并没有对标准物质提出相关要求，事实上，用参比方法验收前，会先将标准物质通入手工监测仪器中，对其进行标定，若标准物质不能溯源或不在有效期内，都将对标定结果产生影响，不能保证用于参比法进行比对的设备的准确性，从而影响最终验收结果。所以本标准 8.2.1.5 对参比方法验收时所用的标准物质提出了相关要求。

5.6.1.4 明确气态污染物 CEMS 全过程标定的要求

现有标准中在 CEMS 验收阶段未对抽取式气态污染物 CEMS 全过程标定作相关要求。当环保部门对设备进行验收时，设备零点、量程发生漂移，对标准气体样品数据的准确性影响很大，对低浓度氧气的影响更大。所以为保证 CEMS 数据的准确性，本标准 8.2.1.6 对其作了相关规定。

5.6.1.5 明确验收前对伴热管及冷凝器的检查要求

伴热管线的长度、走向布置及温度设置，冷凝器的温度设置都是影响测量结果的重要指标，所以本标准 8.2.1.7、8.2.1.8 中规定：在验收前需对伴热管线长度、走向、温度及其冷凝器的温度设置情况进行检查，确保符合要求。

5.6.2 技术性能指标验收要求

为了规范 CEMS 市场，增加设备通过验收的难度，保证通过验收设备的质量，本标准在现有标准的基础上，增加了技术性能指标验收环节，验收内容包括：颗粒物 CEMS 零点漂移和量程漂移，气态污染物（含氧量）CEMS 的零点漂移、量程漂移、线性误差和响应时间。其中，技术性能指标要求参照国内外主要标准执行，根据中国环境监测总站 2014 年对全国 86 套烟气 CEMS 抽样监测结果，各指标的合格率均能达到 60%以上。

5.6.3 参比方法验收要求

本标准的参比方法验收内容主要包括颗粒物 CEMS、气态污染物（含氧量）CEMS、流速 CMS、烟温 CMS、湿度 CMS 单元。检测方法与技术考核要求基本与现有标准一致。仅对气态污染物 CEMS 的准确度做了如下调整：

现有标准明确了在气态污染物相对准确度检测和计算时需要将 CEMS 测量值和参比方法测量值统一在同一条件下（同一湿度、温度、压力和含氧量），但没有明确统一在什么状态。此次标准修订，将此要求明确为统一在标准干烟气状态。

5.6.4 联网验收要求

现有标准中，没有对监测数据从 CEMS 出来到监控中心以及现场存储机整个过程的传输提出具体要求，因为这个过程容易对数据的安全性产生影响。本标准 8.6.1 对其进行了细化。

5.7 固定污染源烟气 CEMS 日常运行管理要求

5.7.1 运维单位及人员要求

为了保证 CEMS 日常运行维护的质量，本标准对运维单位及运维人员提出了相应要求。运维单位必须具有运营资质证书，且证书必须都在有效期内；运维人员必须持证上岗。

5.7.2 巡检周期要求

现有标准中规定：日常巡检间隔不超过 7 天。根据国家对污染源的重视程度，可将现有污染源分为国控重点污染源和非国控重点污染源两类。由于目前国家环保部对国控重点污染源 CEMS 数据传输有效率的考核要求非常严格，对所有安装点位一视同仁，均采用日常巡检间隔不超过 7 天的方式显然不太合适。所以，为了保证国控重点源的烟气 CEMS 正常运行，确保 CEMS 数据准确有效，可相应调整日常巡检方式和时间，突出国控重点源的重要性，本标准规定：国控企业现场巡检间隔不超过 3 天，非国控企业现场巡检间隔不超过 7 天。

5.7.3 巡检等记录要求

本标准根据实际工作需要，统一制定出日常巡检、日常维护保养、标准物质更换、易耗品更换等记录表格，具体内容见附件 G。

5.8 固定污染源烟气 CEMS 日常运行质量保证

5.8.1 K 系数调整要求

由于颗粒物转换 K 系数受诸多因素的影响，并不是一成不变的，用烟气 CEMS 验收时确定的 K 系数作为今后运行中的固定系数并不合理。所以本标准 10.3 明确规定：“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。”

5.8.2 常见故障分析及排除

由于现场工作环境恶劣，烟气 CEMS 在运行一段时间后，故障率会明显增多，为了给运维商在设备维修上提供相应的帮助，本标准引用了《国家重点监控企业污染源自动监测数据有效性审核教程》相关内容。

5.8.3 比对监测

根据国家环保部对于有效性审核的定义，本标准将比对监测内容调整至固定污染源烟气 CEMS 监督考核中。

5.8.4 缺失、无效和失控数据判别与处理

5.8.4.1 明确了对缺失数据进行补遗，对失控数据进行修约是烟气 CEMS 运维公司的责任，细化了缺失、无效和失控数据判别的依据。

5.8.4.2 结合日常工作，增加了对未安装流量计的颗粒物 CEMS 及气态污染物 CEMS 缺失数据处理方法的相关规定。

5.8.4.3 结合日常工作，增加了对未安装流量计的颗粒物 CEMS 及气态污染物 CEMS 失控数据处理方法的相关规定。

5.9 固定污染源烟气 CEMS 监督考核

对现有标准中监督考核内容进行了修订，明确规定：“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，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”

为了规范现场检查的周期、程序及主要内容，本标准特制定相关内容，对其进行了统一的说明和规定。

5.10 数据记录与报表

保留现有标准中的记录方法与报表形式。

5.11 对附录的说明

5.11.1 附录 A（规范性附录）提供了固定污染源烟气 CEMS 主要技术指标调试检测方法。

引用现有标准的相关内容，并结合实际工作情况，补充了在调试检测前，抽取式气态污染物 CEMS 的气密性检查要求、双量程或多量程气态污染物 CEMS 的调试检查的基本要求，

以及对于参比方法检测时所用的标准物质要求。

5.11.1.1 明确标准物质要求

现有标准中并没有对标准物质提出相关要求，事实上，用参比方法检测前，会将标准物质通入手工监测仪器中，对其进行标定，若标准物质不能溯源或不在有效期内，都将对标定结果产生影响，不能保证用于参比法进行比对的设备的准确性，从而影响最终验收结果。所以本标准 A.1.4 对参比方法检测时所用的标准物质提出了相关要求。

5.11.1.2 明确双量程或多量程气态污染物 CEMS 的调试检测要求

为完成国家环保部对 SO₂、NO_x 总量减排的要求，脱硫、脱硝工程大范围的开展，就目前而言，污染源的排放情况确实较以前有了很大的改观，其排放浓度基本能达到几十 $\mu\text{mol/mol}$ ，更有甚者才几个 $\mu\text{mol/mol}$ ，所以很多 CEMS 用户在设备最初安装或设备更换时选择双量程的气态污染物 CEMS。但现有标准没有对双量程气态污染物 CEMS 的调试检测提出相关要求，本标准 A.1.6 规定：安装了双量程的气态污染物 CEMS，调试时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。

5.11.1.3 颗粒物置信区间半宽与允许区间半宽

本标准引用 HJ/T76 内容，将现有标准中的颗粒物置信区间半宽和允许区间半宽相对百分比计算方法进行了修改。

颗粒物 CEMS 现场检测，现有标准中以置信区间半宽和允许区间半宽对于排放限值（实际烟气状态）的百分比作为颗粒物 CEMS 的一种考察指标。

由于检测需要，为了得到不同区间的颗粒物浓度，需要调整工况，检测期间的颗粒物浓度与排放限值不一定相符，所以本标准将此指标改为置信区间半宽和允许区间半宽对于检测期间参比方法实态浓度均值的百分比，更具有实际意义。

5.11.2 附录 B（资料性附录）规定了烟气 CEMS 技术指标调试检测结果分析和处理方法。

参照 HJ/T76 及《国家重点监控企业污染源自动监测数据有效性审核教程》，对颗粒物 CEMS、气态污染物 CEMS 及流速 CMS 的技术指标调试检测的测试结果、原因分析及处理方法进行了修改。主要见表 11-13。

表 11 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 12 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 13 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.安装位置的差异性差, 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	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	比对时存在操作不当等。	

5.11.3 附录 C (资料性附录) 规定了烟气流速, 颗粒物或气态污染物浓度和排放率, 颗粒物或气态污染物累计排放量, 烟气中氧量、CO₂ 的测定等的计算方法, 同时设定了锅炉停炉、闷炉时烟气参数的参考设定值。

本附录保留现有标准的相关内容, 同时引用 HJ/T76 中烟气湿度的计算方法。

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 (1) 计算烟气湿度。

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

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, %。

5.11.4 附录 D (规范性附录) 通过统一的表格(或报表)形式规范各地 CEMS 数据的记录和

上报。

5.11.4.1 表 D-1、表 D-2、表 D-3、表 D-4、表 D-5、表 D-6、表 D-7 供烟气 CEMS 调试检测时使用；

5.11.4.2 表 D-5、表 D-8 供烟气 CEMS 验收时使用；

5.11.4.3 表 D-9、D-10、表 D-11、表 D-12 供企业向当地环保管理部门、当地环保部门向上一级环保部门上报时使用。

5.11.5 附录 E（规范性附录）规定了固定污染源烟气连续自动监测系统安装调试报告格式及内容。

为了更好地为设备供应商或运维商在完成现场调试检测后数据整理和报告的编制提供相应指导，本标准附录 E 特别制定了固定污染源烟气连续自动监测系统安装调试检测报告样本，统一了报告的格式和内容。

5.11.6 附录 F（规范性附录）规定了固定污染源烟气连续自动监测系统验收报告格式及内容。

本标准附录 F 是验收报告样本。为了满足管理需求，弥补现有标准中的空白，本标准特别制定了固定污染源烟气连续自动监测系统验收检测报告样本，统一了报告的格式和内容。

5.11.7 附录 G（规范性附录）规定了日常巡检、校准、校验、维修、易耗品更换、标准物质更换记录表。

5.11.8 附录 H（规范性附录）统一制定了固定污染源烟气排放连续监测系统现场核查表。

5.11.9 附录 I（规范性附录）规定了 CEMS 数据采集处理和传输系统相关内容。

此次标准修订，在附录 I 中对 CEMS 数据采集处理和传输系统做了详细说明。主要包括：

表 14 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)	μmol/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	℃	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	×10 ⁴ m ³ /d	3	/
17	污染源负荷	%	1	/
18	颗粒物热湿当量	无量纲	/	4

5.11.9.1 实时数据采集

此部分增加内容“每 5 秒采集和记录一组系统检测的实时数据”，统一了 CEMS 的实时数据记录间隔。

5.11.9.2 数据格式

CEMS 相关数据种类很多，如：污染物体积浓度，污染物质量浓度，污染物折算浓度，烟气含氧量，烟气流速，烟气流量，烟气温度，烟气静压，烟气动压，大气压，烟气湿度等。这些数据种类的量纲，小数点位或有效数字位数各地方要求不一。为规范统一，此次修订根据检测精度和数据的实用意义，对数据格式作出约定。

5.11.9.3 数据状态标记

原标准中要求系统“根据状态数据诊断仪器运行状态并在测定数据后面给出状态标记（“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）”。

此次修订明确“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”。

对小时数据标记方法做出规定，并明确了数据标志优先级顺序从高到低依次为 F→D→M→C→T→N。

5.11.9.4 数据处理

a. 生成定时段数据组

系统能够将实时数据处理为 1 分钟数据和整点一小时数据的说明。现有标准《固定污染源烟气排放连续监测系统技术要求及检测方法（试行）》（HJ/T 76-2007）对 CEMS 数据的时间标签没有统一的规定，如 0:00~1:00 时段小时平均值的时间标签没有规定是 0:00 还是 1:00。

此次修订添加了此部分，规范了对时间标签的定义。

b. 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。

5.11.9.5 数据计算方法

CEMS 产生的数据既有直接检测量，也有计算量，对于这些计算量的算法，这次修订意在做出统一规定。

主要列明了定时段平均值的计算，定时段排放量的计算，以及其他填报说明，如：污染物负荷的填报，系统未设置的检测量的填报等。

5.11.9.6 数据存储

原标准中内容“仪器数据采集控制器应能保证存储原始数据，能够自动或根据指令将所采集的各种信息发送回控制中心”，此部分修订后，对数据存储期限做出规定，修订后内容为“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。”

5.11.9.7 数据显示、查询和文档管理

此部分修订对报表格式做修改，详见 5.10 规范性报表。

5.11.9.8 数据输出和通讯

原标准中规定“仪器应设置 RS232、RS422、RS485 中任一种通信接口”，此次修订要求“系统应配置 RS232、RS422、RS485 中任一种通信接口和 RJ45 以太网接口”，因为在和采

用了 HJ/T 212 通讯协议软件的监控中心联网时,可以要求 CEMS 必须能够通过 RJ45 接口直接响应 HJ/T 212 通讯协议。

但 HJ/T 212 通讯协议软件中规定了 50 多条命令和响应,适用于对各种类型,包括废气、废水、噪声等污染源监测设备。比如:间隔采样命令,即时采样命令就与 CEMS 无关,此次修订,在此标准中明确 CEMS 必须相应地命令条款,见表 8。

5.11.9.9 安全管理

安全管理包括系统具有两级操作管理权限,异常情况自动恢复功能。

其中原标准要求“系统对所有的控制操作均自动记录并入库保存”,此次修订将此要求调整到系统管理员条款下,要求对系统管理员所做的操作进行自动记录并入库保存,而一般操作人员只进行日常例行维护和操作,不能更改系统的设置,所以不必记录保存。

表 15 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	设置超过时间与重发次数	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

6 标准实施建议

通过本项目的研究,我们了解到烟气 CEMS 无论从前期的安装、调试、验收到后期的运行维护、校准校验,各个环节的质量控制和质量保证措施都要到位,任意一个环节出现偏差,就会直接影响 CEMS 数据的准确性和有效性。CEMS 供应商、运维商及环保部门更要明确自己在各环节中所承担的职责,共同保证 CEMS 设备的稳定运行。在此提出以下两点

建议:

(1) CEMS 供应商、运维商在前期设备安装、调试过程中应严格按照新标准中规定的要求进行操作, 安装、调试过程规范到位, 安装点位具有代表性, 能真实反映污染源的排放情况。此外, 在后期设备运行过程中更应严格按照新标准要求, 定期对设备进行日常巡检、维护保养及校准校验, 保证设备稳定运行。

(2) 环保部门应严格按照新标准的技术要求对设备进行现场验收及联网验收。按照技术指标要求, 严把验收关, 保证通过验收设备的质量。此外, 环保部门还应在设备通过验收稳定运行过程中, 承担起现场检查、比对监测等职责。通过日常监管, 及时发现问题, 并与企业与运维商建立沟通机制, 使 CEMS 故障得到及时解决, 从而进一步保证 CEMS 数据的准确性和有效性。

7 参考文献

- [1] 朱法华, 李辉, 邱署光. 烟气排放连续监测技术的发展及应用前景[J]. 环境监测管理与技术, 2010, 22 (4): 10-14.
- [2] SCHAKENBACH J, VOLLARO R, FORTE R. 依照“排污交易计划”实现成功监测、报告及核查的基本要素[J]. Journal of the Air & Waste Management Association, 2006(56): 1576 — 1581.
- [3] 孙焱婧. 中美固定源烟气排放连续监测系统对比浅析[J]. 环境监测管理与技术, 2011, 23 (6): 68-72.
- [4] 郜武. 烟气连续监测系统 (CEMS) 技术及应用[J]. 中国仪器仪表, 2009, 1: 43-47.
- [5] 杨凯、周刚、王强等. 烟尘烟气连续自动监测系统技术现状和发展趋势[J]. 中国环境监测, 2010, 26 (5): 18-26.
- [6] EN 14181-2004, Stationary source emissions-Quality assurance of automated measuring systems[S].
- [7] BS EN 13284-2-2004, Stationary source emissions-Determination of low range mass concentration of dust-Part2:Automated measuring systems[S].
- [8] JAHNKE J A. Continuous Emission Monitoring[M].2nd. New York:John Wiley & Sons,Inc.,2000.