

• 国外环境 •

连续排放监测系统的质量保证程序

第一部分 采购和检测系统性能过程中的质量保证

易 江 编译

(中国环境监测总站, 北京 100029)

中图分类号: X 84

文献标识码: B

文章编号: 1006-2009(2001)03-0045-03

连续排放监测(CEM)系统要连续提供高质量的数据, 必须要有质量保证程序。质量保证程序是质量控制中的一项管理程序。质量控制工作, 指每天和每季度对系统的性能指标进行检测, 以此确保连续排放监测得到的大量数据的准确度和精密度。

1 质量保证框架

质量保证工作必须从连续排放监测系统的设计开始, 贯穿整个设计过程中。作为用户从购置系统开始到系统安装完毕运行若干年以后, 质量控制都是十分重要的。图 1 为对 CEM 进行质量控制的方框图。

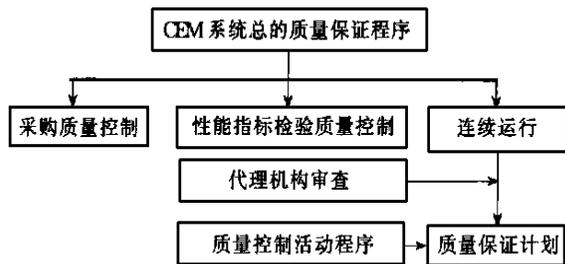


图 1 CEM 程序中不同方面的技师控制活动框图

CEM 系统的质量保证程序着重在 3 个方面:

- ①系统的采购。
- ②系统的安装和性能的检验。
- ③为系统连续运行提供部件。

已建立的质量控制方法可用于上述几方面。排放源的所有者负有承担 CEM 系统正常运行的责任和不断完善质量保证程序以达到正常运行的目的。代理机构也需要改进后的质量保证程序, 并审核和批准改进后的质量保证计划。制定计划的作用是为了今后执行该计划, 代理机构的作用是监督计划的完成情况, 代理机构可不定期地检查和审查 CEM 系统, 以确保所获得数据的质量。

2 采购工作中的质量控制

任何一个需要安装 CEM 系统的用户, 都希望以最廉价的费用, 安装“最好的系统”。但安装“最好的系统”, 必须考虑安装地点的条件、气流的状况以及工厂的特殊要求。在一个工厂运行良好的系统, 也许完全不适合安装在另一个工厂。同样, “最廉价费用”的系统, 并不意味着低的价格, 一套低价位的系统, 很可能今后要连续花费更多的费用用于系统设备的保养和维修。因此, 必须综合考虑系统的质量和费用。基于这些原因, 应针对具体情况选择和评估 CEM 系统。

在购置 CEM 系统时, 应在 3 个方面进行质量控制: ①采购前对 CEM 系统的评估和选择; ②编写对 CEM 系统的技术要求; ③保存记录。

2.1 采购前的评估和选择

采购前, 应对市面上的 CEM 系统评估, 评估工作可从对系统的整体设计和制造系统的基本元件(分析器、泵、探头等)入手。评估工作包括以下几点: ①比较仪器的性能指标; ②根据安装地点对运行装置评估; ③与安装系统的操作人员取得联系; ④现场测试。

应按上述几点收集资料 and 开展评估, 获取销售系统的有关文献和产品介绍资料。通过评估这些信息, 判断分析仪和系统的性能指标。性能指标包括响应时间、测量范围、温度限制、对电压的要求等。如果设计的性能指标受限于一台仪器(如传感器), 从仪器的资料中得到证实是很重要的。如果销售方不宣传这些特性, 所设计的仪器就不可能受应用规则的控制。

收稿日期: 2001-02-20

编者简介: 易 江(1946-), 男, 重庆人, 高级工程师, 曾发表论文 40 余篇。

比较和评估不同系统的设计特点是形成购买决定的一项重要工作。监测样品气所用的方法(抽气法或在线法), 采样管的类型和长度, 要求的条件, 振动和温度造成的损害以及数据处理的选择都应结合系统的安装地点和对数据的要求通盘考虑。

也应与现使用的用户联系, 学习他们的经验, 听取他们的建议。虽然实际安装可能与设计完全不同, 但运行经验对评估却非常有用。同样, 已有许多关于 CEM 系统分析仪和应用方面的文章发表, 比较研究已经起到了评估不同系统的作用。

通常, 每家公司都希望标准化生产, 采用统一的 CEM 设计。因此, 建议对不同卖方提供的系统进行比较或是安装一套系统试运行。通过上述工作, 能够获得系统在使用中是否适用的信息。

2.2 CEM 系统的技术说明书

在作出决定前, 征求意见, 召开会议讨论多种选择(抽取式、在线式、稀释式、非稀释非分散红外、非分散紫外等), 根据对系统特性的要求形成一致意见。另一方面准备一套详细的 CEM 系统技术说明书, 至少分发给 3 至 4 家 CEM 系统的销售方, 由销售方在技术和费用方面竞标。

编写一整套技术说明书是采购 CEM 系统工作中的一项重要质量控制手段。

典型的 CEM 系统的技术说明书应包括以下方面: ①用途。简要叙述 CEM 系统的安装地点, 受监控装置的数量, 适用于安装受控要求的说明。②工作范围。由销售方提供的硬件和服务提纲, 包括基本的系统配置、必须的分析仪器的数量清单和数据处理及控制要求。根据要求, 详列分析仪器或公司商标的名称。要求销售方提供的服务包括整套系统的工程、安装和启动。③其他部门提供的装置和服务。销售方不提供的装置和服务的清单, 诸如电梯、港口、梯子、工作平台、供电、底座和校准气体等。由工厂工作人员或其他人员提供的服务包括系统的安装、接线或系统的检验。④运行状态的描述。采样地点环境和烟气状态的描述, 采样孔和截面的简图(可在这部分或技术说明书的附录中提出), 烟气参数(如含湿量、流速、温度)以及预计烟气的组分和污染物的浓度, 这些资料对于系统的设计是非常重要的。⑤设计标准和结构。详细描述系统, 但不是提供全部设计数据, 而是让销售方明白在受控和运行方面对系统的要求。设计要求包括遵守标准、法则和规定, 还包括仪器测量范围、漂

移和响应时间以及样品的状况、与工厂其他系统的接口和数据的采集、报告的格式。

上述部分构成技术说明书的主要内容, 但不要太过具体化, 必须给销售方留有余地, 以便在 CEM 系统的设计中应用他们的经验。如果要求太严格, 就可能没人投标或在提供的系统中忽视提出的要求。

典型的 CEM 系统技术说明书还应有: ①销售方提供的服务。要求销售方服务的项目包括设计项目的管理、系统安装、人员培训或维修服务。②检查和检测。预期从销售方得到的检定证书和担保书的清单, 它包括工厂检测和确认的条款、性能技术指标的检定证书和系统利用率要求。③设备交付和要求。报告进度情况的说明、交货日期和运输要求。④工作数据和文件。所需系统的文件清单, 包括精确的系统图表和接线图、操作手册、维修说明书、数据采集系统操作说明书及文件。

技术说明书也包括填写在表中的说明、工厂的图表、工厂的运行许可证和适用规定的复印件。编写表中说明时应谨慎, 若表格设计不正确, 销售方可能只按表格填写而不提供适当的建议。

一套技术说明书通常配有一套“标准术语和条件”的说明, 它由公司签订合同的部门负责准备。文件中涉及保险、责任的限度、赔偿、纠纷等方面的法律要求由律师准备。但条件不能太苛刻, 否则没有人愿意对系统投标。

2.3 记录的保存

应用于监控程序阶段的质量控制程序包括记录的保存。从评估过程开始, 应单独准备一份文件, 在系统的整个寿命期间一直保留。文件包括销售方的资料、电话记录、会议记录、财政记录以及随后的性能指标检测、季度超量排放报告的复印件、仪器使用记录和维修报告。其目的是当记不住或人员变动时, 在监控中获得的经验会保存在公司。

2.4 系统的购买

在收到 CEM 系统的技术说明书后, 每个销售方应准备项目的标书并准备参加竞标。评估标书是购买系统的核心工作, 应对标书中所述系统的技术优点和费用评估。如果低价竞标人自然而然成为合同中标者, 那么整个技术说明书的编制过程就变成了空洞演练。

3 检测系统性能的质量控制

气体监测系统性能检测用两种方法测定未知

的物理值(污染物的浓度或烟气中的稀释气体),以参考方法为标准,CEM 方法与之比较。在检测系统性能期间,应进行质量控制。

根据检测的复杂程度,可不断地完善质量保证计划并编入检测草案中。无论准备质量保证计划与否,下列问题和工作在检测中都需加考虑。

3.1 项目的组织机构和责任

应明确规定检测期间各方的责任。需对代理机构的观察人员、工厂的工程师、环境专家、源检测组领导和检测人员的职责加以陈述,以减少检测期间不必要的纠纷。

3.2 采样方法

应明确规定检测期间的采样方法。比如,手工参比方法用于相对准确度的检测。

还可使用其他的质量控制方法。比如,用手工参比方法检测后,再用自动参比方法检测能保证系统检测结果最佳。如果 CEM 系统的监测数据和手工参比方法的测试数据出现争议,自动方法的测试结果可能有助于问题的解决。

应对工厂的负荷状况、采样状况、工厂断电时处理数据的方法等典型情况加以记录,并比较同一时间获得的参比方法测试数据和 CEM 系统监测数据。对于采样管路长或响应时间慢的系统,需要校正 CEM 系统的监测时间。

对于时间共享的 CEM 系统,在比较测试数据时存在较大的问题。比如,CEM 系统在 15 min 内只监测 5 min,就不能与参比方法在 20 min 获得数据进行比较。当排放源气体浓度波动大时,问题比较严重,这些问题需在检测前的预备会议上解决。

测试期间,工厂运行状况应正常或污染物排放水平接近排放标准。测试相对准确度时,由于计算上的特性,参比方法检测值(RM)越高,CEM 系统越容易通过相对准确度检测。但由于检测期间有代理机构的人,工厂的操作人员也许想降低污染物的排放使其低于正常排放值。这样做的结果,会使 CEM 系统更难通过相对准确度检测。

3.3 样品的保管

在相对准确度检测期间,应按方法的规定妥善保管手工参比方法得到的样品。

3.4 校准方法和频次

对 CEM 系统而言,检测性能的方法是特别重要的。在进行相对准确度检测前,用校准 CEM 系统量程的标准气体校准自动参比方法仪器,将有助

于确定系统误差并按校准气浓度值进行校准。

3.5 分析方法

由手工参比方法而导致的实验室分析工作只能由经验丰富的人员去做。建议把审核样用于实验室分析方法的检查。

3.6 数据的删减、确认和报告

所有的数据和计算结果都应由代理机构和排放源测试组有关的组织(销售方或排放源方面)来检查。原始监测数据应进入专门的用于质量控制检查的计算机程序中。由于计算中会频繁地出现错误,因此在检查过程中必须重新验算。

为了更进一步验证源测试数据,建议在测试过程中,由代理机构的观察人员和排放源的代表一起定期检查条状图谱数据和计算机得到的结果。双方应对记录做注释,记录满量程值、零点补偿、校准值和当时的排放值。

在条形图上,写上有代表性的排放值并加以注释。代理机构的观察员和排放源的代表应在该值处签名、注明日期和时间。在相对准确度检测期间,由计算机产生的输出结果也应当定时的用标注条形图类似的方法注释。采用这些方法,能够减少原始检测数据被影印后或测试工作完成很长时间后,忘记了补偿值和量程所带来的问题。

3.7 内部质量控制检查

源检测公司在自己的测试程序中应包括自身的质量检查。对自动参比方法,需另外对仪器进行校核检查,比如线性检查和干扰检查。

在 CEM 系统运行中,可与内部质量控制相结合。测试前,用检查工具和参比滤光器检查浊度仪或用室内标准检查 CEM 系统。如果有便携式(或可运输)气体分析系统,可在相对准确度测试前用于 CEM 系统的检查。也可在测试前对 CEM 系统的电压、检测点、压力、流量装置等进行检查。

3.8 质量保证报告

在性能检测报告中应讨论质量保证程序,应在报告的附录或单独章节提供所得到的质量控制数据,这将有助于检查测试数据的整个有效性。

在进行性能检测时,工厂或排放源检测合同人也应制定另外的质量控制程序。尽管规定了非常好的质量控制程序,但只有在实际检测中严格执行才能获得有质量保证的检测结果。

(未完待续)

本栏目责任编辑 聂明浩