

火电厂烟气 CEMS 全流程合规管理与数据造假防控实践

王喜红

华电新疆乌苏能源有限公司

DOI:10.32629/pe.v4i3.21088

[摘要] 烟气连续在线监测系统(CEMS)是火电厂大气污染物排放监管的核心技术支持,其数据真实性、准确性、完整性直接决定企业环保合规水平与排污信用评价。本文结合华电新疆乌苏能源有限公司CEMS管理示范建设工程实践,依据HJ75-2017、HJ76-2017管理要求,从硬件标准化、制度体系化、运维闭环化、数据可溯化四个维度构建CEMS全流程合规管理体系,重点围绕防参数篡改、防虚假运维、防数据失真、防异常瞒报提出可落地、可核查、可追责的防控措施,实现CEMS系统稳定可靠、监测数据真实可溯、环保风险可控在控。工程应用表明,该管理模式可有效提升CEMS运行质量,防范环保违规风险,对火电企业CEMS标准化管理具有推广价值。

[关键词] 火电厂; CEMS; 合规管理; 数据真实性; 数据造假防控; 环保红线

中图分类号: TM621 **文献标识码:** A

Practice of Full-Process Compliance Management and Data Fraud Prevention for Flue Gas CEMS in Thermal Power Plants

Xihong Wang

Huadian Xinjiang Wusu Energy Co., Ltd.

[Abstract] Continuous Online Flue Gas Monitoring System (CEMS) is the core technological support for the supervision of air pollutant emissions from thermal power plants. The authenticity, accuracy, and completeness of its data directly determine the environmental compliance level and emission credit rating of enterprises. This paper, based on the CEMS management demonstration construction project of Huadian Xinjiang Wusu Energy Co., Ltd., and in accordance with the management requirements of HJ 75-2017 and HJ 76-2017, constructs a full-process compliance management system for CEMS from four dimensions: hardware standardization, systematization of regulations, closed-loop operation and maintenance, and data traceability. It focuses on proposing implementable, verifiable, and accountable prevention and control measures to prevent parameter tampering, false operation and maintenance, data distortion, and concealment of anomalies, achieving stable and reliable CEMS system, authentic and traceable monitoring data, and controllable environmental risks. Engineering application shows that this management model can effectively improve the operational quality of CEMS, prevent environmental violations, and has promotional value for the standardized management of CEMS in thermal power enterprises.

[Key words] thermal power plant; CEMS; compliance management; data authenticity; data fraud prevention; environmental protection red line

引言

在生态环保监管日趋严格、排污许可“一证式”管理全面落实、自动监测数据直接作为执法依据的背景下,固定污染源烟气CEMS数据已成为环保处罚、排污核算、信用评价的关键依据。近年来,篡改工控参数、虚假校准比对、屏蔽采样系统、违规修改折算系数、数据异常瞒报等数据造假行为被严厉查处,给企业造成重大经济损失与声誉风险。

华电新疆乌苏能源有限公司以2号机组CEMS管理示范建设为契机,对标国家规范与集团红线要求,推进站房硬件升级、制度体系完善、运维流程闭环、数据全程溯源,创新引入三方协同管控、采样与比对平台封闭化管理模式,明确脱硫脱硝B00单位管理责任与企业监督责任,构建“源头严防、过程严管、后果严惩”的CEMS合规管理体系,实现CEMS“真测、真传、真用”,为机组环保稳定运行提供坚实保障。

1 CEMS合规管理总体框架

1.1 管理目标

以数据真实、设备可靠、运维规范、监管透明为核心,实现CEMS从站房建设、系统安装、日常运维、校准比对、参数管理、数据传输到异常处置的全生命周期标准化管理,杜绝参数篡改、虚假运维、数据屏蔽、违规修改、异常瞒报等数据造假行为,通过三方协同管控、封闭化管理等强化措施,确保SO₂、NO_x、烟尘、氧量、流速等监测数据真实反映排放状况,满足生态环境部门监管要求,实现环保零违规。

1.2 防控原则

标准先行:严格执行HJ75-2017、HJ76-2017及企业CEMS红线措施;

源头严防:站房、采样、工控、数采全环节物理隔离、权限管控及三方协同准入,从入口杜绝违规操作;

过程严管:运维、校准、检修、消缺全流程留痕可溯,强化操作、监护、监督三方联动,确保每一步操作合规可控;

后果严惩:明确企业、B00单位、第三方运维单位三方责任链条,违规行为闭环追责。

2 CEMS硬件标准化建设

2.1 CEMS站房规范化改造

完成CEMS站房扩容与整体装修,更新地面、灯具、桌椅及办公设施,对电缆桥架、楼梯进行防腐刷漆,实现站房环境整洁、标识清晰、布局规范。为从源头防范违规进入、私下操作等造假风险,站房严格执行三方刷脸准入制度,即运维单位人员、B00单位人员、企业管理人员三方同时刷脸验证通过后方可进入,缺一不可,杜绝单人或两方违规进入站房实施篡改参数、屏蔽数据等造假行为。站房配置便携式执法记录仪,所有运维、校准、消缺等操作全程记录,影像资料存储不少于90天;同时建立站房出入登记台账,出入人员、时间、事由及操作内容需详细记录,与刷脸记录形成双重印证,确保准入与操作全程可追溯。

2.2 视频监控全覆盖

CEMS站房安装固定式+旋转式两台高清摄像头:固定式监控工控机操作画面,实时捕捉参数修改、组态调整等关键操作;旋转式监控仪表机柜与站房全貌,覆盖刷脸区域、设备操作区域及台账记录区域,确保三方刷脸、操作过程、签字确认等环节全程可视化。就地测点、采样平台、比对平台均加装高清摄像头监视设备状态,其中比对平台额外配套安装专用电源箱,保障监控设备24小时稳定运行,杜绝因供电中断导致监控盲区,确保比对过程全程可监、数据可查。所有摄像头具备移动侦测报警、断电断信号报警功能,视频信号接入集控室及企业环保监管平台,专人每2小时检查一次,影像留存不少于90天,实现操作全程可监、可查、可追溯,从技术层面防范虚假操作、数据造假行为。

2.3 采样与辅助系统提升

全面排查整治采样平台遗留问题,推行采样平台封闭化管理,对采样平台进行全封闭改造,在封闭后的采样平台内安装专

用照明灯与空调系统,实现冬暖夏凉,将平台内环境温度控制在CEMS设备正常运行要求范围内,有效避免极端温度导致的设备故障、数据失真,大幅提升设备运行可靠性,从硬件环境上保障监测数据真实准确。同时,完善采样系统伴热、反吹、过滤装置,确保采样气体代表性;配置双路电源+备用压缩空气,保障CEMS系统24小时不间断运行,杜绝因供电、供气中断导致数据异常、造假人员趁机违规操作等问题。

3 CEMS制度与责任体系构建

3.1 制度体系完善

依据国家规范及华电新疆公司管理要求,修编CEMS管理制度、操作规程、红线措施、台账模板,实现制度上墙、参数上墙、责任上墙,明确参数管理、校准比对、故障处置、数据审核、应急上报等流程,尤其细化运维操作中“运维单位操作、B00单位监护、企业管理人员监督”的三方职责,明确操作完毕后三人必须同时在操作记录本上签字确认,缺一不可,签字记录作为运维合规性核查的核心依据,杜绝虚假运维、违规操作等造假行为。

3.2 四级检查机制

建立班组每周、部门每月、分管领导每季度、主要领导每季度的四级检查机制,重点核查运维资质、权限管理、参数一致性、校准记录、数据真实性,形成检查一整改一复查闭环,从管理层防范数据造假风险。

3.3 第三方运维管控

第三方运维单位及人员必须持证上岗、证书在有效期内,严格执行24小时驻厂管理;结合脱硫脱硝系统由B00单位负责管理的实际,明确B00单位在CEMS运维中的监护职责,企业每台机组设置专人负责CEMS及脱硫脱硝系统的监督管理,形成“运维单位操作、B00单位监护、企业管理人员监督”的三方协同管控体系。运维人员开展巡检、消缺、校准、比对工作时,必须提前通知B00单位监护人员及企业监督人员到场,全程遵循“操作有监护、过程有监督、完毕有签字”的原则,操作结果需经三方共同签字确认后生效,杜绝违规操作与虚假运维。同时,将B00单位监护履职情况、企业监督人员监督情况纳入绩效考核,倒逼各方履行职责,形成造假防控合力。

4 数据造假防控关键技术措施

4.1 防参数篡改:权限与审批双刚性

(1)工控机采用动态密码或屏蔽参数修改权限,规范组态程序管理,结合三方刷脸准入制度,杜绝无关人员接触工控机,从入口防范参数篡改;

(2)系统自动记录操作日志,支持历史操作与参数查询,任何参数修改必须履行厂内审批、主要领导批准、环保部门报备三重程序,同时需经运维、B00单位、企业三方人员共同确认,确保参数修改合规、可追溯;

(3)强制保证数采仪、CEMS工控机、DCS系统时钟偏差 $\leq 20s$,单位、量程、折算系数完全一致,企业监督人员每周核查,B00单位每日监护核对,形成双重核查机制;

(4)参数表审批后上墙,定期核查工控参数与上墙参数一致

性,严查无记录修改、单人修改等行为,对发现的违规修改问题,严肃追究三方相关人员责任。

4.2防虚假运维:校准与比对闭环化

严格执行HJ75-2017周期要求,落实全流程质量控制,强化三方协同管控,杜绝虚假校准、虚假比对等造假行为,工控机设置校准时间倒数提醒机制,确保按时完成各种定期校准工作。

校准、消缺、设备更换必须办理工作票,B00单位监护人员、企业监督人员全程旁站监督,操作完毕后三方共同签字确认,所有记录、报告统一归档,形成闭环管理。

4.3防数据失真:多平台交叉核验

(1)每2小时核对企业环保平台、政府监测平台、CEMS就地数据, SO_2 、 NO_x 、烟尘折算值偏差 $>10\%$ 立即启动核查消缺,三方共同排查数据失真原因,确保问题闭环处置;

(2)DCS设置污染物超限报警及氧量、流速、温度、压力、湿度上下限报警,建立实时趋势,数据突变/保持超过10分钟立即排查,严防人为干预数据、设备异常导致的数据失真;

(3)设备故障期间执行手工监测兜底,联系有资质的第三方开展手工监测,每4小时至少1次,每日不少于6次,并按规定报送环保部门,确保合规管理。

4.4防异常瞒报:分级上报与限时处置

(1)设备故障或数据异常1小时内报送即时报告,12小时内上报正式异常报告;

(2)企业监督人员牵头,B00单位、运维单位协同,强化备品备件储备,确保设备发生故障后能快速恢复,故障处置过程全程记录,三方签字确认;

(3)CEMS系统停运前必须履行审批手续并向环保部门报备,严禁私自停机、断线、屏蔽,一经发现,严肃追究三方相关人员责任。

4.5全链条可追溯:痕迹化管理

运维、校准、比对、消缺、参数修改、站房出入全流程留痕,重点留存三方刷脸记录、三方签字记录、采样平台出入记录、比对平台监控录像、操作日志等资料;视频、日志、记录、报告、签字文件统一归档,形成可倒查、可举证完整证据链,明确企业、B00单位、第三方运维单位三方责任,满足内外部监督与执法核查要求,从痕迹化管理层面杜绝数据造假行为,确保每一项操作、每一组数据都可追溯、可核查。

5 实施成效

5.1硬件合规率100%

站房三方刷脸准入、采样平台封闭管理、比对平台监控与

电源保障等硬件改造全面达标,物理防篡改、过程可监控能力显著提升,从硬件层面筑牢造假防控防线。

5.2制度执行刚性化:红线措施全面落地,四级检查到位,三方协同管控、三方签字确认等制度严格执行,B00单位监护、企业监督职责履行到位,第三方运维规范可控。

5.3数据质量持续提升

通过采样平台封闭管理、比对平台强化管控,结合三方交叉核验,有效数据捕集率、准确率、一致性、完整性满足监管要求,数据失真风险大幅降低。

5.4造假风险零容忍:三方协同管控、全流程痕迹化管理有效杜绝了参数篡改、虚假校准、数据瞒报等违规行为,实现环保零违规、零通报。

5.5管理模式可复制推广

形成“硬件标准化+三方协同管控+封闭化管理+痕迹化追溯”的标准化示范模板,明确了B00单位、运维单位、企业三方职责,为同类型机组CEMS管理提供成熟方案,尤其适用于脱硫脱硝归B00单位管理的火电企业。

6 结论

CEMS合规管理与数据造假防控是火电厂环保工作的底线工程、红线工程。企业必须坚持标准引领、制度先行、技术支撑、责任落实,结合脱硫脱硝B00单位管理实际,从硬件标准化、制度体系化、运维闭环化、数据可溯化全链条构建防控体系,通过三方刷脸准入、三方协同操作监督、采样与比对平台封闭化管理等强化措施,明确各方责任,形成造假防控合力,确保监测数据真、准、全、可溯。

本文依托工程实践形成的CEMS全流程合规管理模式,突出三方协同管控与封闭化管理的可操作性,有效防范数据造假、保障环保合规,解决了脱硫脱硝B00单位参与CEMS管理的责任界定与协同管控难题,对火电行业同类机组具有较强推广价值。

[参考文献]

[1]HJ75-2017,固定污染源烟气(SO_2 、 NO_x 、颗粒物)排放连续监测技术规范[Z].

[2]HJ76-2017,固定污染源烟气(SO_2 、 NO_x 、颗粒物)排放连续监测系统技术要求及检测方法[S].

[3]杜绝烟气连续在线监测系统(CEMS)红线问题有关保证措施(2022版)[Z].2022.

作者简介:

王喜红(1986--),女,汉族,籍甘肃静宁人,工程师,大学本科,研究方向:火电厂环保监督。