

环境空气监测运维精细化管理模式探析

胡书盼

珠海高凌信息科技股份有限公司

DOI:10.32629/eep.v9i4.3169

[摘要] 环境空气监测数据的准确、可靠,同运维管理水平的好坏有着直接联系。本文从精细化管理理论角度出发,对目前环境空气自动监测运维出现的碎片化、粗放式管理的困境进行梳理,并给出一个全过程质量控制主线和信息化支撑的运维精细化管理框架。采用分级运维、智能调度、闭环质控三者合一的运维模式,使运维工作由原来的被动式应对转变为主动式的预防性维护。该模式在多地监测网络中得到证实,在数据有效率、设备完好率方面有很好的提升效果,给环境空气监测运维体系现代化转型提供了一条可操作的途径。

[关键词] 环境空气监测; 运维管理; 精细化管理; 质量控制

中图分类号: F205 文献标识码: A

Exploration of refined management mode for environmental air monitoring operation and maintenance

Shupan Hu

Zhuhai Gaoling Information Technology Co., Ltd

[Abstract] The accuracy and reliability of environmental air monitoring data are directly related to the level of operation and maintenance management. This article starts from the perspective of refined management theory, sorts out the difficulties of fragmented and extensive management in the current automatic monitoring and operation of environmental air, and provides a comprehensive quality control mainline and information-based support for the refined management framework of operation and maintenance. Adopting a combination of hierarchical operation and maintenance, intelligent scheduling, and closed-loop quality control, the operation and maintenance work has shifted from passive response to proactive preventive maintenance. This mode has been confirmed in multiple monitoring networks, with good improvement effects in data efficiency and equipment integrity, providing an operable approach for the modernization transformation of the environmental air monitoring and operation system.

[Key words] environmental air monitoring; Operation and maintenance management; Refined management; quality control

随着大气污染防治攻坚战不断深入,环境空气自动监测网络覆盖面越来越大、站点密度越来越高,运维管理的复杂性同精细化程度之间的矛盾越来越明显。创建起一套系统化的、高效的运维精细化管理方式,就成为保证监测数据质量的迫切要求。

1 环境空气监测运维精细化管理的内涵审视

1.1 精细化管理的理论渊源与适用性

精细化管理理念来源于现代企业管理实践,它的本质就是用标准化、程序化和数据化的手段把管理责任具体化、明确化,追求执行过程的精确与准确。将此理念带入环境空气自动监测运维领域,不是简单地把该术语搬过来,而是从运维工作自身所具有的规律性、重复性和可量化的特征出发而进行的适应性改造。环境空气监测运维包含站点巡检、仪器校准、故障修复、

数据审核等环节,任何一个环节出现微小偏差都会导致最终的监测结果受到影响,进而对环境管理决策的科学性产生影响。精细化管理模式是从末端结果管控转向全过程介入、从经验驱动转向数据驱动、从人治化运作转向制度化运作的一种管理逻辑,它和环境空气监测运维的要求非常吻合。

1.2 运维精细化的核心维度

环境空气监测运维精细化可以从四个方面来把握。就空间而言,根据站点类型、污染状况、管控要求制定不同的运维措施、资源调配方案,不能采取统一的均质化的管理方式。时间上把运维周期分为日巡检、周校准、月维护、季审核、年评估等几个阶段,每个阶段都有具体的操作规程和质量标准来组成时间轴闭环管理链条。从过程上讲,包含仪器验收、安装调试、日常运

行、故障维修、报废更新等全部过程节点,形成从始发地到终点的全过程无缝对接。在责任层面把运维任务一一细化到各个岗位、人员身上,同时赋予其可衡量的绩效考核指标,保证所有的操作规程都能找到对应的承担者。

2 环境空气监测运维精细化管理的体系架构

2.1 分级运维与智能调度机制

环境空气监测站点的运维需求受到功能定位、设备配置、运行环境等因素的影响,不同的站点运维条件也存在着较大的差别,所以不能采取同质化的运维频次和服务标准。分级运维机制以站点的代表性等级以及设备的运行稳定状况为基础,把所有的监测站点分成三级运维层次,创建出不同的运维管理方式。核心保障级站点担负着区域空气质量背景表征、污染物跨界传输研判这些任务,用远程常态化的诊断和定期现场巡检相结合的方式维持站点的稳定运行。常规维护级站点主要完成城市空气质量综合评价工作,采用固定的巡检周期和异常预警、巡检相组合的方式进行运维,保证运维效率的同时也保证监测的稳定性。基础巡检级站点主要负责基础监测工作,采取低干预管理形式,采用定期现场检查 and 全天候远程监控相结合的方式开展运维工作,缩减运维流程、节约运维成本。智能调度系统依照站点划分,故障种类,人员分布以及技能匹配等各方面要素展开智能规划运维工单及出行路线。该模式改变了以前的人工派单粗放式的管理模式,缩短了响应时间,提高了人力物力资源的利用效率,避免了运维人员无效往返造成资源浪费,提高了整个运维工作智能化、科学化的程度^[1]。

2.2 全流程数据质量管控链条

监测数据是环境空气监测工作所处的基础环节之一,它必须被建立成涵盖样品采集、分析、数据加工和发布这四个主要过程,并且还应包含各个环节质量追踪的全链条质量控制网络。采样环节主要控制采样管路的运行状态,保证采样的管路具有气密性、气体流量稳定、设备环境适应性,通过日常的密封性检测、流量校准、环境参数的记录等方式来消除由于管路老化、外部环境的变化所导致的样品采集代表性受到影响的情况。分析环节创建仪器动态管理档案,不断跟踪设备运行情况,就仪器漂移、检测精度这些关键性能指标展开过程管控,准确察觉到设备运作的异常趋向,提前着手实施预防性维护工作,把传统被动维修转变为主动运维干预,从设备角度保证监测质量。数据处理阶段创建起多层智能审核系统,依次完成物理限值、时序一致、空间相关及综合逻辑的层层校验,把人工审核的经验加以整合固化成标准规则库。同时设置异常数据标记和溯源功能,使得数据审核智能化、规范化得到全面融合,剔除所有的无效数据和异常数据,筑牢环境空气质量监测数据质量防线,给环境空气质量分析研判赋予可靠的支撑^[2]。

3 环境空气监测运维精细化管理的关键抓手

3.1 设备全生命周期闭环管理

仪器设备属于环境空气监测运维管理的基本载体,设备的运行状况会随使用时间呈现规律性的改变,精细化管理要延伸

至设备的全部使用过程中,借助前瞻性的管控手段缩减设备运行的风险。设备选型和验收阶段要建立严格的检测审核制度,制订完善的入网使用标准,全面把控设备出厂品质,对设备的基础性能和适用性进行全方位的审核检验,保证所选入网的设备具有良好的运行状态及一致的性能水平,从根本上避免因选用不合格的设备导致的运维隐患问题出现,为后续的监测工作创建起坚实的硬件支撑。日常运行维修以可靠性为主,按照设备常见故障类型、故障原因及造成的后果分为不同的保养方式。根据设备运行特性选择相应的监测、养护、更换方式,不断查找设备运行中潜藏的危险因素,尽量减少故障突然出现的概率,最大限度地保证设备长期稳定运转,保证监测工作的连续性。对于设备的退役更新环节,在对设备长期的使用状态进行综合考虑之后,从运行稳定性、使用损耗的程度等多个方面来评判设备的健康状况,并且能够科学合理地判定出设备的更换时间。既不能因为设备过早停止使用而造成资源浪费,也不能因为设备长期超期使用造成运行异常,从硬件角度规避监测工作质量风险。将设备在各个使用阶段运行情况、养护记录、评估结果等所有相关信息整理归档,创建起数字化设备档案,建立起完整的周期性管理闭环,给之后设备采购、养护方案的改进赋予可靠参照^[3]。

3.2 运维流程标准化与作业规范体系

环境空气监测运维精细化管理要实现落地,必须有具备实操性、可以核验、可复用的标准化流程体系,规范的作业体系是保证监测数据可信、运维管理有条理的前提。规程编制要结合专业技术要求和现场实际操作条件,详细制定拆解各项运维作业步骤,统一划分成作业准备、现场执行、结果核验、信息记录四个环节,对每一个环节的操作要求、判定标准和异常情况的处理方法做出具体规定,从各方面规范全流程作业行为。以仪器校准工作为例,标准化规程要规定校准介质的资质标准、校准点位的选取逻辑、设备稳定的控制要求、作业合格的判定条件,并且清楚地规定校准不合格后的排查处置流程,保证校准工作严谨规范、有条不紊。人员管理方面建立分级化的人员能力管控体系,从理论知识、实操能力、故障排查三个方面对人员进行综合性的考核,严格执行持证上岗制度,定期组织人员进行专项培训和技能复盘,不断更新人员的专业能力,保证作业人员的技能能够符合岗位的工作要求。质量监督上采用多种独立的核查手段,对现场开展不定时的抽查、隐蔽工程的抽检和交叉比对试验,常态化的对现场运维作业过程进行监管^[4]。

4 环境空气监测运维精细化管理的落地策略

4.1 智能化运维信息平台的构建

信息化平台属于环境空气监测运维精细化管理不可缺少的技术支撑,全面提高运维管控智能化、规范化水平需要全方位的运维管理信息化平台功能架构,覆盖所有的运维业务场景,并且要打通完整的数据链路,从而实现对监测站点运维工作的一体化管理。平台底层形成统一、标准的数据接入准则,可支撑起各种品牌和种类的检测设备,并持续收集并汇总出设备运作状况、质量监管记载及异常报警提醒等诸多方面的信息,从而达成大

量运维数据的集中汇总并加以统一保存。该模式可以很好地克服各个监测设备、各个独立的管理系统之间互相隔绝、缺乏交流的状况,彻底解决行业内普遍存在的信息孤岛现象,给上层智能分析赋予全面的数据支持。平台中间层有各种各样的专业核心功能引擎,对运维智能化管控进行全方位的支持。调度引擎依据站点重要等级和故障紧急程度来智能、合理地分配运维工作任务,全程跟踪工单派发、处置、验收的全过程,保证所有故障问题都能得到闭环处理,质控分析引擎不间断地对设备运行状态进行监测,科学地预测设备的综合运行情况,提前发现并预警设备保养、维护的时间,从源头上降低设备故障的发生率,绩效评价引擎把运维全过程中的各种管理要素结合起来,客观、全面地评价整体运维工作的质量。应用层根据不同的岗位职责设置相应的操作界面,给各个人员给出最适合的操作方式的准确答案。一线运维人员可以实时查看任务信息,查阅专业知识库,给现场作业提供技术支持;管理人员用可视化综合管理看板来把握全域运维的总体情况,准确预判运维发展的趋向;技术专业人员用专业的诊断工具去深入剖析设备运行的健康状况,完成复杂的故障排查和技术分析。为了保证平台能够长效稳定的运转,平台迭代优化要遵照业务驱动、契合实际的要求,采取循序渐进的更新方式,在实际运维过程中查找平台使用的漏洞并加以总结,积累实操的应用经验,持续优化改进平台的功能,创建起平台建立和实际操作互相匹配、互相提高的良性发展态势^[5]。

4.2 运维绩效评价与持续改进机制

精细化管理不是一成不变的静态管控模式,是不断调整、不断改进、逐步完善的动态管理过程,科学完善的绩效评价体系可以给运维管理优化指明方向、提供内生改进动力。为了保证评价工作的科学合理性,评价指标的设计要遵循可量化、可比较、可追溯的原则,根据环境空气监测运维行业的特点,从数据控制、运维效率、资源利用、合规执行四个方面搭建起全方位、多层次的综合评价体系。数据管控维度主要对监测数据综合质量进行控制,对数据采集、传输、审核全流程进行严格的管控来防止异常数据影响监测数据真实性、可靠性、完整性,运维效率维度主要是从故障处理全流程出发,严格控制故障响应、现场维修、后期复盘、预防性维护等各个环节的管理,提高运维作业的流畅性,资源效益维度主要是控制运维全过程的成本消耗,科学

合理调配备品备件,优化在岗人员工作配置,杜绝资源闲置和浪费,全面提升人力、物力等各种资源的综合利用率,合规程度维度是对运维工作所有环节的全面合规审查,对作业流程执行、纸质电子资料记录留存、外部专项审核等进行全面考核,约束运维人员标准作业。绩效评价的目的不是单纯的进行人员的排名和奖惩考核,而是依靠完善的评价体系来构建闭环式的管理改进机制。根据阶段性的评价结果深入挖掘运维管理中的隐藏问题,准确找出问题所处的业务流程和管理上的疏漏之处,依据现场实际情况制定相应的专项改进改善方案,清楚地给出改进的准则和核验的时间节点。

5 结束语

环境空气监测运维精细化管理模式建立的根本就是将现代管理理念同监测技术实践深度交融起来的系统工程。从分级运维到智能调度,从全链条质控到绩效驱动的持续改进,各个环节互相联系、层层递进,共同组成一个有内在逻辑一致性的一套管理体系。该模式的推行依靠的是管理制度的刚性约束、信息平台技术支撑和人员能力的共同提高这三者缺一不可。伴随着传感技术、大数据分析、人工智能方法等越来越多的进入到环境监测领域中来,运维精细化管理也会获得更多的技术手段、数据资源而朝着智能化、精准化迈进,从而给大气环境管理科学决策赋予更有力的数据支撑。

【参考文献】

- [1]综合比武环境空气质量自动监测组解读[J].世界环境,2024,(05):19-21.
- [2]申恒梅,阴璐璐,魏征,等.环境空气自动监测站运维管理策略分析[J].皮革制作与环保科技,2024,5(11):53-55.
- [3]王颖,刘欢.环境空气自动化监测系统信息化质量控制策略分析[J].智慧中国,2024,(05):84-85.
- [4]李光程.浅谈环境空气质量自动监测系统的质量管理[J].皮革制作与环保科技,2023,4(21):171-173.
- [5]金玲,于苗苗.环境空气质量现状及预警预报平台建设[J].资源节约与环保,2022,(06):61-64.

作者简介:

胡书盼(1986--),男,汉族,河南南阳人,本科(函授),研究方向:环境空气监测运维。