

# 环境空气质量自动监测网考核方式分析

谢惠琴

常州市生态环境监控中心金坛分中心 江苏常州 213299

**摘要:** 环境空气质量自动监测网系统建设后应该具备的功能为: 监测到的环境空气数据必须准确。现代环境空气质量监测网系统建设时, 已经引进了包含走航车、无人机、在内的诸多先进设备, 具备较高精密度的同时, 如何将各类数据有机融合, 提升环境空气质量数据含金量, 助力精准管控, 需建立科学合理的环境空气质量自动监测网考核机制。本文围绕生态环境监管大数据平台、运维人员能力、第三方运维监管、自动监测网综合运维核查及现场核查等方面重点梳理了环境空气质量自动监测网的综合考核要素。

**关键词:** 环境空气质量; 自动监测网络系统; 飞行监核; 外部质量监督; 运维核查

## Analysis of environmental air quality automatic monitoring network assessment method

Huiqin Xie

Jintan Sub-center, Changzhou Monitoring Center of Ecology and Environment, Changzhou, Jiangsu, 213299

**Abstract:** After the construction of the environmental air quality automatic monitoring network system should have the following functions: the monitored environmental air data must be accurate. In the construction of modern environmental air quality monitoring network systems, much-advanced equipment including navigation vehicles, and drones have been introduced. With high precision, how to organically integrate all kinds of data, improve the gold content of environmental air quality data, and help accurately control, need to establish a scientific and reasonable assessment mechanism of environmental air quality automatic monitoring network. This paper focuses on the comprehensive assessment elements of the environmental air quality automatic monitoring network from the aspects of the big data platform for ecological and environmental supervision, operation and maintenance personnel ability, fourth party operation and maintenance supervision, automatic monitoring network comprehensive operation and maintenance verification, and on-site verification.

**Keywords:** Ambient air quality; Automatic monitoring network system; Flight monitoring and verification; External quality supervision; Operation and maintenance check

### 引言:

自PM2.5成为热门词汇之后, 我国民众对环境空气质量的关注程度与日俱增, 对一氧化碳、二氧化硫、二氧化碳等引发温室效应的物质的认知水平也达到了一定的高度。为了使我国居民时时刻刻都能呼吸到新鲜空气, 除了在日常生活、生产中做好环保工作之外, 还需不断提高环境空气质量动态监测工作水平。在过去, 空气质量监测工作完全经由人工手动完成, 测量精度较低; 到

了信息时代, 很多环境监测站在政府有关部门的统一部署下, 已经完成了环境空气质量自动监测网的建设, 可对监测区域的空气环境进行不间断监测。但监测网系统中存在多种设备, 针对这些设备的性能、工况进行考核, 及时发现问题并加以解决, 已经成为环境监测站的重要工作。

### 一、环境空气质量自动监测网的建设要点

1.1 环境空气质量自动监测网建设后应该具备的功能在信息时代, 建设环境空气质量自动监测网络系统的核心目的在于: 能够尽量精确地监测环境空气中, 各项可能影响空气质量, 对人类健康生活产生消极影响的

**作者简介:** 谢惠琴(1971-), 女, 江苏常州人, 本科, 工程师, 研究方向: 环境监测和环境管理。

物质的含量进行精准监测<sup>[1]</sup>。相关数据的准确性直接影响一个地区环境保护策略的有效性。基于此,保证环境空气质量自动监测网系统时刻处于安全、稳定的运行状态,定期获得精确度较高的数据,是对地区人民群众负责,对地方乃至国家环保战略负责。总体而言,环境空气质量自动监测网系统建设后必须具备的核心功能为:准确、周期性地监测环境空气中目标物质的含量。

## 1.2 信息时代智能环境空气质量自动监测网的建设要素

由上文所述可知,环境空气质量自动监测网系统的建设过程并不简单,特别是近年来,在上级领导部门的统一部署下,环境空气质量自动监测网系统已经全面朝向智能化发展,很多设备和功能均得到了升级。总体而言,信息时代的智能环境空气质量自动监测网的建设要素如下:其一,为推进“测量、管理、治理”三级联动、科学及精准治污等环保监测指导思想,需引进走航车、无人机、等先进装备,在硬件方面做好充足准备。其二,在软件技术方面,应充分利用物联网、云计算、大数据等先进技术,以生态环境数据资源为抓手,建立“数据大集中、应用大整合、支撑大服务”的生态环境监管大数据平台。在该平台投入使用之后,环境空气质量自动监测网系统在日常运行中,可以对监测到的数据进行多种形式的处理。比如利用大数据分析技术,与历史同期数据进行比对,将相关结果生成趋势图,可更加直观地评测监测区域一段时间以来的环境空气治理效果。如果能够利用环境空气质量自动监测网系统,结合大数据综合分析及实践运用等技术,便会有极大的几率形成对区域环境质量的综合分析和研判,提升对环境质量管理的科学性和精准性,实现环境质量的不断改善。此外,还能够进一步强化对污染源的实时监控和溯源能力,对污染源实现全天候、全方位的监管,提高环境监管精准执法能力,逐步形成环境污染社会共治、联防联控的信息化管理体系。其三,环境空气质量自动监测网系统是在已经完成建设的常规大气监测站、水站、污染源自动监控设备的基础上,引入无人机等设备,进一步形成具备对环境空气污染源溯源、形成“超级站+标准站+微型站+热点网格”的严密监控体系。基于此,整个网络系统内的设备组成较为复杂。为了保证系统能够时刻处于正常运行状态,需要制定严谨的运维考核计划。

## 二、环境空气质量自动监测网运维考核工作的主要内容

### 2.1 四方运维监管——基础考核模式构建思路

具体考核采用“双随机”模式——考核时间临时通

知,针对环境空气质量自动监测网系统运行工况、性能的考核点位待运维监管人员到达现场后临时决定,无需提前制定计划,理论上不会造成考核内容泄露的问题。考核内容包含:一、站房环境保障情况:①站房环境是否清洁,是否符合监测要求;②站房温度是否控制在 $25 \pm 5^\circ\text{C}$ ,相对湿度控制在80%以下);③防水、防雷、供电是否满足《规范》要求,是否具备UPS电源,其他基础设施是否满足监测要求。二、采样系统维护效果:①采样口距离地面、房顶高度、周围空间是否符合规范要求;②采样系统清洁程度:采样头、切割器、采样管道是否清洁,有无积灰、积水或障碍物,集水瓶是否完好;③采样管路连接是否规范,颗粒物采样管是否垂直,是否避免被空调直吹。三、仪器日常维护效果:①仪器工作状态是否正常,是否存在报警信息;②散热风扇是否及时清洗;③颗粒物采样管加热装置是否工作正常,设置参数是否规范;④采样泵相关耗材是否及时更换;⑤采样纸带是否及时更换,采样斑点是否正常。四、质量控制效果:①PM<sub>10</sub>显示流量:L/min,标准流量计测值:L/min,相对误差:%PM<sub>10</sub>K(标准回归斜率);或K<sub>0</sub>值(TEOM法),是否与仪器说明书一致;PM<sub>10</sub>校准膜检查或K<sub>0</sub>值检查结果是否合格;PM<sub>10</sub>手工比对结果是否合格;②PM<sub>2.5</sub>显示流量:L/min,标准流量计测值:L/min,相对误差:%PM<sub>2.5</sub>K(标准回归斜率);或K<sub>0</sub>值(TEOM法);是否与仪器说明书一致;PM<sub>2.5</sub>校准膜检查或K<sub>0</sub>值检查结果是否合格,PM<sub>2.5</sub>手工比对结果是否合格;③用于校准的设备(流量计、温度计、大气压计)是否每年通过国家计量检定,标准气体是否在有效期内使用。五、通讯系统维护效果:能否正常采集数据并上报区、市、省站并发布数据。六、运维人员要求:运维人员是否持证上岗。七、档案记录:是否按照规范要求填写运维记录,记录是否规范和齐全。八、异常情况处理情况:是否及时处理异常情况的(如故障应急处理等)。

### 2.2 针对运维人员相关能力的考核

环境空气质量自动监测网系统具备自动智能化特性,但由于构成复杂,设备较多,若要保证系统的搭建符合预设标准,还需对运维人员的相关能力进行考核。具体考核的方法包含理论叙述与实战演练两个部分。

具体的考核要求如下:

(1) 采样膜的安装、更换以及运输考核。评分项分别为:其一,在无人提醒的情况下,参与考核的人员在安装或更换采样膜之前是否主动佩戴清洁手套;其二,进行具体操作时,是否使用平头镊子等工具与采样膜接触,而并非直接上手操作;其三,在更换采样膜期间,

是否注意避免采样膜受到任何形式的污染(如果采用理论叙述考核,则必须要求考核人员清楚地表述出“更换采样膜过程中绝不能使采样膜掉在地上,否则该采样膜应该被废弃”)。其四,安装采样膜之前,需要首先对膜的完整性进行全面监测,重点观察是否存在破损情况。正确方法为:应使用镊子工具对采样膜边缘处约2毫米左右的宽度进行夹起,之后务必令膜的毛面朝上,使其能够完整装在采样膜的夹层之中。在整个安装过程中,不能出现任何破损;取模时应该夹取膜周边没有样品的区域,并将毛面朝上,放置于相应的膜盒之中。其五,为了保证采样数据的精确性,在完成采样之后进行采样膜运输时,必须将之放在配套的冰壶保温箱内。在该阶段,考核人员的测验重点在于:参与考核之人必须以对应的形式体现出“在冰壶内的冰块完全融化之前,将保温箱送到目的地,且在整个运输过程中,样品面每时每刻都应朝上,在运输过程中应尽量减少颠簸”<sup>[2]</sup>。达到上述要求,方可视为成功考核。

(2)数据计算方面的考核。完成采样后,为了保证环境空气质量自动监测网系统收集并处理后的数据的准确性,监测站工作人员还需手动进行计算。此为本单位的重点考核内容,设置考量为:最近几年来,由于环境空气质量自动监测网系统的成功建设及应用,监测站日常环境空气质量监测工作的效率得到了大幅度提升,且相关数据信息的精确程度也逐渐提升。但自动化设备、系统毕竟属于“外物”,一旦出现停电及其他不可抗力因素,导致设备无法正常使用,却又必须按时完成环境空气质量监测以及数据处理工作时,便需要工作人员手动计算。基于此,围绕该项进行考核存在必要性。适用的公式为:

$$\rho M = \sum_{i=1}^n \rho M_i \quad (1)$$

在公式(1)中, $\rho M$ 表示多台手工采样器监测结果、 $\rho M_i$ 表示单台手工采样器监测家数,单位均为 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , $n$ 表示手工采样器的总数量(必须取整数,采样时间超过30分钟按1小时计算,否则不计算), $i$ 表示手工采样器的编号。

自动监测结果与手工采样结果的相对误差控制计算方法为:如果单一采样时段的手工监测结果超过 $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,则需要计算二者之间的相对误差,计算公式为:同时段自动监测结果与手工监测结果相对误差=(同时段自动监测结果-手工监测结果)/手工监测结果 $\times 100\%$ 。如果不超过 $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ 则无需进行监测<sup>[3]</sup>。

### 2.3 自动监测网综合运维核查及现场核查

运维核查:考核人员需要将目标监测物(包含臭氧、二氧化硫等)工作标准送到地区监测总站,行量值溯源作业。每个监测站每间隔半年便需进行一次上述作业。

现场核查:(1)针对监测仪进行核查时,应将经过量值溯源的目标监测物核查标准与正常工作状态下的环境空气自动监测点位获得的目标监测物进行现场比对,并完成对监测仪的校对<sup>[4]</sup>。(2)考核人员还可以将装有二氧化硫、一氧化碳、一氧化氮等目标监测物的钢瓶气存储装置运送到省属空气质量自动监测站,对照标准器样品进行现场监测,重点观察实际测定值与标准气体浓度值之间的误差,进而完成对综合评定<sup>[5]</sup>。

### 三、结论

环境空气质量自动监测系统由多种设备构成。但对环境监测工作站而言,自动监测网系统建成仅仅是开始,除了基础监测内容之外,还需源源不断增加新的监测目标。比如在二氧化碳、一氧化碳、二氧化硫等基础监测指标值上,还应包含非甲烷总烃、乙酸乙酯、乙醇等目标监测物。由于整个动态监测系统以自动智能化的形式运转,故保证每个设备都能正常运行至关重要。如果空气中除了基础构成物质(如氧气、氮气、二氧化碳)之外,还存在其他成分,则这些成分因密度等性能的差异,会分散在空间中的不同区域。基于此,为了保证监测数据的准确性,首先需要保证针对环境空气质量自动监测网系统的考核模式具备科学性——通过“双随机”空降飞行考核模式可有效实现这一目的。此外,做好监测网络外部质量监督、总体运维核查和现场核查,便可达到理论要求。总之,环境空气质量自动监测网系统的运转工况考核工作至关重要,必须予以重视。

### 参考文献:

- [1]黄洪勋.环境空气质量自动监测的发展及优势研究[J].新型工业化,2021,11(12):45-46+52.
- [2]梅红兵,彭剑平,闫琨,等.环境空气质量自动监测网考核方式探讨[J].环境科学导刊,2021,40(04):94-96.
- [3]项明,甘肃省环境质量自动监测网运维管理系统.甘肃省,甘肃省环境监测中心站,2020-07-07.
- [4]曾毅,王玉萍.环境空气质量自动监测系统建设研究[J].无线互联科技,2019,16(12):120-121.
- [5]刘永建.物联网技术支持下的环境空气质量自动监测站智能化建设研究分析[J].中国战略新兴产业,2018,(44):84.