周文静,胡珉,王滢.武昌区环境在线监测现状及对策[J].环境科学与技术,2024,47(S1):252-256. Zhou Wenjing, Hu Min, Wang Ying. Current situation and responses of online environmental monitoring in Wuchang District[J]. Environmental Science & Technology,2024,47(S1):252-256.

武昌区环境在线监测现状及对策

周文静[1], 胡珉[2], 王滢[2*]
(1.武汉市武昌区生态环境监测站,湖北 武汉 430061;
2.武汉市武昌区生态环境事务服务站,湖北 武汉 430061)

摘 要:传统的手工监测和监管方式已经不能满足当今环境保护工作的需求,因此,引入在线监测技术成为环境保护工作的重要手段。这项技术使得排污企业能够更全面地了解自身排放污染物的规律,从而制定更有针对性的防治污染措施。同时,环境保护行政主管部门也能够更清晰地掌握地区的污染状况,更有效地开展环境保护监管工作。随着在线监控技术的发展和运用,排污企业履行自身污染防治义务、环境保护行政主管部门开展环境保护工作都越来越依赖于在线监测技术及数据,而在线监测设施因其自身特点,对设施质量、日常运行维护有较高要求。目前运行的在线监测设施在日常运行中面临一些共性问题,需要从提高企业环境保护责任意识、运维服务质量和环境监管效力上入手,保证在线监测设施的正常运行,保证在线监测数据的准确性和有效性。

关键词:在线监测设施; 运营维护; 环境监管; 存在问题; 对策
中图分类号:X32 **文献标志码**:A **doi**:10.19672/j.cnki.1003-6504.2455.23.338 **文章编号**:1003-6504(2024)S1-0252-05

Current Situation and Responses of Online Environmental Monitoring in Wuchang District

ZHOU Wenjing[1], HU Min[2], WANG Ying[2*]
(1. Wuhan Wuchang District Ecological Environment Monitoring Station, Wuhan 430061, China;
2. Wuhan Wuchang District Ecological Environment Affairs Service Station, Wuhan 430061, China)

Abstract: Traditional manual monitoring methods and supervision methods can no longer meet the needs of today's environmental protection work. Therefore, the introduction of online monitoring technology has become an important means of environmental protection. This technology enables sewage enterprises to have a more comprehensive understanding of the pattern of their own pollutant emissions, so that they can formulate more targeted measures to prevent and control pollution. At the same time, the administrative department of environmental protection is also able to more clearly grasp the pollution situation in the region, and more effectively carry out environmental protection supervision. With the development and use of online monitoring technology, sewage enterprises to fulfill their obligations to prevent and control pollution, environmental protection administrative departments to carry out environmental protection work are increasingly dependent on online monitoring technology and data. Online monitoring facilities, because of their own characteristics, have high requirements on the quality of facilities, daily operation and maintenance. Currently operating online monitoring facilities face some common problems in daily operation. People need to start from improving the awareness of corporate environmental protection responsibility, the quality of operation and maintenance services and the effectiveness of environmental supervision, to ensure the normal operation of online monitoring facilities, to ensure the accuracy and effectiveness of online monitoring data.

Key words: online monitoring facilities; operation and maintenance; environmental supervision; existing problems; countermeasures

随着我国经济的不断发展,人民群众对环境保护的关注日益增强,党和政府对环境保护工作的重视程度也在不断提升。在这一背景下,为满足环境保护工作的需求,传统的间断性手工式环境监测方式显然已无法满足要求。因此,我国正在积极推动在线监测设施的建设,以更全面、精准地监测环境状况。然而,由

《环境科学与技术》编辑部:(网址)http://fjks.chinajournal.net.cn(电话)027-87643502(电子信箱)hjkxyjs@vip.126.com
收稿日期:2023-12-26;修回2024-02-27
作者简介:周文静(1975-),女,高级工程师,学士,从事工作为环境监测方向;*通讯作者,女,工程师,学士,从事工作为环境保护方向,(电子信箱)1718086677@qq.com。

于在线监测设施本身的特点,对设备质量和运行维护工作有着较高的要求。在线监测设施在日常运行中普遍面临一些共性问题。因此,在大力推进在线监测设施建设的同时,加强对其管理显得尤为重要,只有通过有效的管理,才能保障在线监测数据的准确性和有效性,为环境保护提供可靠的科学依据。

1　在线监测设施的必要性

1.1　提升环境管理能力的重要手段

环境监测是环境管理的基础。传统环境监测技术主要依靠人工采样和实验室分析,且得到的数据是非连续的,难以实时监控企业污染物的排放情况[1]。在线监测设施可以实现监测的实时化、连续化、自动化,更高效满足了监测频次要求,提高了数据准确性、有效性、针对性。环境保护行政主管部门利用在线监测设施,可以准确及时地收集污染源排放污染物类型、数量等数据,经由环境保护行政主管部门建立的数据平台实现污染监测数据的传输并存储到数据中心,经过智能化分析,生成污染排放自动监测报表[2]。通过污染排放自动监测报表,环境保护行政主管部门能充分掌握辖区污染源排放污染物的种类、特性、数量,全面了解污染治理设备的实际运转情况,从而提升环境监管能力和执法效率[3]。在基层环境保护行政主管部门力量不足的现实情形下,这一手段更显重要。另一方面,随着我国环境保护要求的提升,对排污企业的要求已经不再局限于达标排放,而是要求排污企业的污染物排放必须符合总量控制的要求。传统的间断式人工监测难以精确计算污染物的排放总量,唯有通过连续性的在线监测,才能对排污企业的污染物排放总量进行准确计算。在线监测作为一种有效手段,为实施排污企业的总量控制提供了可行途径。

1.2　排污企业落实治理污染义务的需求

我国的环境保护坚持“谁污染谁治理,谁开发谁保护”的原则,明确规定污染和破坏环境与资源者应承担相应治理和保护的义务及责任。对于排放污染物的企业而言,其首要责任和义务是确保排放污染物不超过国家相关排放标准,同时污染物总量必须满足国家划定的总量控制指标。为履行这一责任,企业需采取切实有效的措施,其中最关键的是安装具备实时化、连续化、自动化特点的在线监测设施。通过这种设施,企业才能真正掌握自身排放污染物的种类、数量以及排放规律,才能有的放矢地制定污染防治措施,才能真正负担起防治污染的社会义务与责任。

1.3　建立有效预警机制的需求

通过主要或重点污染源建设在线监测设施,对相关企业排放污染物建立实时监控系统,并设定相应的报警阈值。一旦企业排放污染物的在线监测数据超过设定的报警阈值,环境保护行政主管部门建设的数据平台将立即向具体的环境监管部门和企业负责人员发送报警信息,以实现及时响应。

这种快速的报警机制有助于提醒环境监管人员和企业负责人员采取紧急防范措施,制定相应的对策,从而有效地防止污染事故的发生。通过在线监测设施和及时的报警系统,能够最大程度地降低环境污染的风险,保障生态环境的稳定和可持续发展。

2　武昌区在线监测设施现状

武汉市武昌区地区总面积约108 km^2,人口约130万,辖区内包括15条街道,2022年的生产总值为1 772亿元。武昌区曾是武汉工业中心之一,是国家布局的工业重镇之一,有武汉锅炉厂、武汉重型机床厂、武昌车辆厂、武昌造船厂、武汉市第六棉纺织厂等大型企业。随着改革开放的进行,武昌区抓住机遇,实行“退二进三”战略,大力发展总部经济,形成了以现代服务业为主的产业结构。2023年武汉市生态环境局确定的武昌区重点排污企业名单中,仅有2家企业(华电湖北发电有限公司武昌热电分公司、湖北省省直机关供暖中心),其余均为医院及科研院所。目前武昌区已无大型企业,中型企业仅2家。

在“十一五”期间,我国在线监测设施的建设还处于初期阶段,通常采用提供补助的方式,要求排污企业建设在线监测设施。武昌区作为例子,在当时也通过财政提供专项补助资金,使企业无需额外筹措资金,成功建设了一批在线监测设施。

财政资金补助是一次性建设资金,未包括日常运维费用。之前由于缺乏后续的资金支持,这些设施在后期运行时面临维护不足的问题,导致在线监测设施运行异常。随着相关法律法规明确规定了重点排污企业应建设在线监测设施并与环境保护行政主管部门的监控设备联网、明确在线监测设施属于污染防治设施,我国在线监测设施的建设模式转变为由排污企业出资进行建设,设施的运行维护一般也由排污企业出资委托给第三方运维企业[4],武昌区的情况同样如此。

目前武昌区已有11家排污企业建设在线监测设施,其中重点污染源8家,另有3家企业因排污量较大,环境保护行政主管部门认为应加强监管,要求其安装在线监测设施。具体情况如表1所示。

表1 武昌区在线监测设施

序号	单位名称	是否重点污染源	废水自动在线监测站点		废气在线自动监测站点	
			数量	监测项目	数量	监测项目
1	华电湖北发电有限公司武昌热电分公司	是	1	pH、COD、流量	2	烟尘、SO_2、NO_x、CO、烟气流量、O_2、温度、湿度、气压
2	武汉大学人民医院	是	3	pH、COD、总余氯、流量	1	NO_x、烟气流量、O_2、温度、湿度、气压
3	武汉市第三医院	是	1	pH、COD、总余氯、流量	/	/
4	武汉大学中南医院	是	1	pH、COD、总余氯、流量	/	/
5	武汉科技大学附属天佑医院	是	1	pH、COD、NH_3-N、总余氯、流量	/	/
6	武汉紫荆医院	是	1	pH、COD、NH_3-N、总余氯、流量	/	/
7	湖北省省直机关供暖中心	是	/	/	6	烟尘、SO_2、NO_x、烟气流量、O_2、温度、湿度、气压
8	湖北省中医院	是	1	pH、COD、NH_3-N、总余氯、流量	/	/
9	中国科学院武汉病毒研究所	否	1	pH、COD、流量	/	/
10	武汉市第七医院	否	1	pH、COD、总余氯、流量	/	/
11	武汉市武昌医院	否	1	pH、COD、NH_3-N、总余氯、流量	/	/

3 存在的问题

污染源在线监测设施运用先进的在线监测技术，能够自动监测污染源并实时上传数据。该技术基于在线自动分析仪器，利用现代传感器、自动测量、自动控制、计算机技术以及相关分析软件与GPRS无线数据等，实现对污染源的在线自动监测和实时预警。

然而，值得注意的是，在线监测设施也存在一些共性问题，包括安装和维护成本较高、运行维护人员素质不一、运营管理体系尚不完善、对在线监测设施的监管技术性要求较高等。因此，为确保在线监测设施的有效运行，需要进一步完善和加强管理。

3.1 企业主体责任意识薄弱

企业安装在线监测设施往往是因为国家法律法规的规定和当地环境行政主管部门的要求，在主观上并未充分认识到在线监测设施是掌握自身排污规律的重要手段，也未充分认识到掌握自身排污规律是落实自身防治污染责任与义务的基础前提。随着国家环境保护政策要求的不断提高，以及企业经济管理实力的不断增强，利用在线监测设备掌握企业自身排污规律、获得及时准确的数据，已逐渐成为企业提升环境管理能力的一种必然趋势。

然而，若企业没有认识到自身的环境保护主体责任，随着环境保护技术的提升建立一套行之有效的企业运营管理制度，就不易达到当初设计在线环境监测管理系统的目的[5]。一些排污企业，为了降低污染处理成本、掩盖超标排污的违法行为，采取不正当手段篡改在线监测数据[6]。在武昌区的具体实践中，由于武昌区建设在线监测设施的企业，基本为事业单位和国企，在日常环境监管中基本没有发现这种篡改数据的问题。常见的问题是排污单位主体责任意识相对薄弱，将在线监测设施的日常运行维护工作完全委托给第三方，缺乏对污染排放企业自身义务和责任的认识。如某大型三甲医院，院方将在线监测设施运维工作委托给第三方后，主观上认为在线监测设施是否正常运行与自身无关，没有制定环境管理人员对在线监测设施运行情况的巡查及对在线监测数据的查看制度。在线监测设施运行不正常或在线监测数据超标情况发生后，生态环境部门到现场进行检查，发现院方不知道异常情况发生，采取的措施也是紧急呼叫运维方进行处理。

这种情况下，对在线监测设施的日常管理完全依赖于第三方运维单位，企业未能充分认识到需对在线监测设施和第三方运维的日常运营维护工作加强管理。排污企业将这种态度延伸到在线监测设施的日常运行管理，无法确保其正常运行，也无法保障在线监测数据的代表性、完整性、准确性、精密性和可比性。这种疏于管理的态度降低了在线监测设施的效能，也使得企业无法充分发挥在线监测的优势。

3.2 运营维护效果不佳

目前，武昌区将在线监测设施的日常运营维护基本委托给第三方运营维护公司，这种方式在一定程度上具有合理性。一方面，在线监测设施的技术含量较高，对运营维护人员素质要求较高，意味着人力成本相对较高。由于每家排污企业通常只建设1~2个在线监测设施站点，如果由排污企业自身进行日常运营维护，将增加企业的运行成本。另一方面，保障在线监测设施的正常运行和数据真实有效，可能存在与企业自身利益冲突的情况。因此，将在线监测设施的日常运营维护委托给有资质的第三方，有助于环境保护行政主管部门有效进行环境监管，也有助于排污企业提升环境治理能力。然而，这种运营维护方式在实际运营中存在下列问题。

3.2.1　运营维护人员短缺

在线监测设施技术含量较高,对运营维护人员能力要求较高。目前市场上的在线监测设备种类繁多,故障率较高,因此运营维护人员需要掌握多种在线监测设备的维护技术,这对其技术能力提出了更高要求。在线监测设施维护技术的高难度和专业性,使得培养一名专业运营维护技术人才需要较长时间,而市场上合格的运营维护技术人才数量相对较少。为保证在线监测设施的正常运行,国家法律法规和技术规范对在线监测设施运营维护工作要求较高。《湖北省污染源自动监控管理办法》第十五条规定:"污染源自动监控设施不能正常运行时,重点排污单位必须在24小时内向属地化管理的生态环境部门书面报告。对于废水、废气污染源自动监控设施的维修、更换,废水污染源自动监控设施必须在48小时内恢复正常运行,废气污染源自动监控设施必须在12小时内恢复正常运行"。在实际操作中,第三方运营维护企业常常承接多家排污企业的在线监测设施运营维护工作。这要求运营维护企业配置数量相匹配的运营维护技术人员。然而,在排污企业进行招标时,为降低成本,通常采用"价低者得"的原则,导致中标企业或技术人员的能力不尽如人意,或者人员数量不足,由此无法及时进行设施维护,影响了在线监测设施的正常运行,也限制了其充分发挥效能。

3.2.2　信息真实性挑战

在目前的运营维护模式中,排污企业扮演甲方角色,而运营维护企业则充当乙方。由于双方为了获得合同和追求利润,容易形成一种利益共同体。在这种情况下,第三方运维公司为了应对检查,可能会向排污企业提供虚假的设备故障报告,使得真实有效的数据因自动监控设备故障的原因被标记成无效数据[7]。

3.3　日常监管存在薄弱之处

目前,许多基层环境执法人员缺乏有针对性的培训,对市面上的在线监测设施操作了解不够严谨。部分执法人员甚至对在线监测设施的运行原理和化学分析原理缺乏充分了解。在这种情况下,环境监督管理工作的质量可能受到影响,为一些不法的排污企业和第三方运维公司提供了可能钻空子从事不法行为的机会[8]。

4　针对问题的解决对策

4.1　提升排污企业主体责任意识

在线监测设施是排污企业提高自身治理污染能力、履行"谁污染谁治理"责任和义务的关键手段。然而,若排污企业未能提升主体责任意识,即便投入大量资金建设在线监测设施,也可能形同虚设。因此,迫切需要加强排污企业的主体责任意识,确保在线监测设施充分发挥其应有的作用。《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国水污染防治法》《排污许可条例》等法律法规已明确了排污企业保证在线监测设施正常运行的主体责任,以及相应处罚条款。企业应建立与在线监测技术相适应的环境保护责任制度,包括配备专职环保工作人员并加强相关培训,增加环保资金投入,选择质量优良的在线监测设施,并在签订运维合同时选择口碑良好、技术先进、服务优良的第三方运维企业,以确保在线监测设施的正常运行。

4.2　加强监管及帮扶

生态环境部门在对排污企业的监管工作中,应该以温情的帮扶为辅助手段,而非仅仅依赖严厉的执法活动。鉴于在线监测技术对于排污企业来说,往往是其相对陌生领域,排污企业对在线监测设备、管理规范以及技术标准缺乏了解,因此难以制定符合在线监测技术要求的内部管理制度,也难以签订符合标准的第三方运维合同。

在这种情况下,生态环境部门可充分发挥省、市两级生态环境科学研究院的技术力量。由省、市两级生态环境科学研究院牵头,依据国家相关法律法规、技术标准和规范,制定模板化的排污企业内部管理制度和第三方运维合同。以这些模板作为基础,排污企业可以根据自身特点进行修改、补充和完善。这一帮扶措施有助于排污企业建立起与在线监测技术相适应的内部管理制度,并签订符合技术标准和规范的第三方运维合同,提升其在线监测设施管理水平。

对于环境保护行政主管部门而言,要确保在线监测设施发挥其在污染防治工作中的作用,必须确保在线监测设施的正常运行。此项工作不可能依赖排污企业和第三方运维企业对国家相关法律法规、标准规范的自觉遵守,因为一方面此项工作是环境保护行政主管部门自身的职责,另一方面只有通过加强日常监管,才能倒逼排污企业和第三方运维企业提升其污染防治工作质量,只有从这2方面共同努力,才能确保污染防治工作的顺利开展。

提升专业能力,确保环境监察有效性。目前,基层环境保护工作中的日常监管和执法工作主要由环境监察部门负责。然而,环境监察部门的工作人员主要从事行政检查,对监测技术方面的知识了解相对较少。因此,环境检查工作人员迫切需要提高自身的专业能力,保持对专业知识的持续学习。通过专业学习,环境检查工作人员可以提升自己的职业素养,具备对排污企业在线监测设施进行检查的能力。他们应当能

够发现可能存在的弄虚作假行为,查明在运营维护中未遵守相关标准规范的情况,并能够及时进行查处。这种专业能力的提升是确保环境监察工作有效性的关键。

在线监测技术涉及复杂的环境监测技术和仪器仪表知识,这对于行政执法人员来说确实是一个技术上的短板。然而,环境行政主管部门并非仅包括环境监察这类执法部门,还拥有环境监测站、生态环境科学研究院等技术部门,应当充分发挥这些技术实力。环境监测站等技术部门应积极参与到日常监管和现场巡查工作中,与环境监察执法部门紧密配合。通过技术专业性强的部门的介入,能够共同对排污企业在线监测设施进行现场检查,评估设施是否正常运行,运维是否符合标准规范。这种协同合作能够显著提高环境监管的效果,确保在线监测设施的合规运行。在这个过程中,技术部门的专业知识将成为确保环境监管顺利进行的重要支持。

4.3 健全相应制度

目前市场上在线监测仪器种类繁多,质量参差不齐。不同种类的仪器维护和操作方式、流程不同,质量较差的在线监测仪器易出现故障,这些都增加了在线监测设施的维护难度和工作量。目前,我国已制订了《水质在线监测仪通用规范》等在线监测仪器质量标准,一方面,在国家层面,应进一步完善和细化相应标准规范,使在线监测仪器质量控制有标准可依;另一方面,在地方层面,相关职能部门(环境保护行政主管部门或市场监督管理部门)依据相应质量标准规范以及市场评价,建立产品质量红黑榜,从而为对在线监测仪器设备并不了解的排污企业提供一个参考依据[9]。

在线监测设施能否充分发挥效能,运营维护工作非常重要。选择合适的第三方运营维护企业进行在线监测设施的运营维护工作,是排污企业落实其环保责任义务的重要助力。在辖区排污企业的日常监管中,环保行政主管部门对第三方运维企业的运营维护工作质量有着综合而清晰的认知。对于第三方运维企业是否严格遵守国家相关标准规范,主管部门也有详细的记录。若地方环保主管部门能够将这些日常巡查工作的结果进行概括总结,并在互联网上公开,同样有助于排污企业作出选择时的参考。这一透明的监管机制有助于确保第三方运维企业的服务质量,推动排污企业更好地履行其环保责任。

5 未来展望

目前在线监测设施监管工作的重点在于污染源排放污染物的数据采集方面,实际上污染源在线监测系统包括信息综合子系统和数据收集子系统。信息综合子系统指在线监测设备通过联网连接的计算机监控中心系统和信息终端设备,数据收集子系统即为排污现场的在线监测设施[10]。实践中一般采取设定报警阈值的方式,数据信息一旦超过报警阈值,后台信息系统便发送报警短信给排污企业负责人和当地环境保护行政主管部门联系人,由环境监管人员督促排污企业采取措施,防止环境污染的发生。

我们期望,随着科技的发展,一方面通过大量建设数据采集子系统,获得大量详实充分的数据,一方面将AI智能技术引入后台信息子系统,智能化汇总数据,形成污染物排放和环境监管工作的智能模型,同时配合移动执法等现代执法手段,将在线监测设施系统建设成为一个能“感知”并“反馈”的系统。它能提供的不仅仅是预警和排污信息,更应是一整套解决方案,方案包括但不限于排污企业应采取的措施、行政主管部门应实施的行政行为、多部门之间的协调合作等。通过这样的系统,未来将充分发挥在线监测设施的作用,为排污企业提供切实的帮助,极大减轻环境保护行政主管部门的工作量,充分提升环境保护工作的效能。

[参考文献]

[1] 刘根火. 新余市重点污染源在线监控存在的问题及对策[J]. 皮革制作与环保科技, 2023, 4(11): 89－91. DOI: 10.20025/j.cnki.CN10−1679.2023−11−29

[2] 闫琳琳. 污染源自动监测技术在生态环保中的应用分析[J]. 工程建设与设计, 2023(10):88−90.

[3] 卢巧梅. 简述污染源废水在线监测工作的作用及应用实践[J]. 皮革制作与环保科技, 2023(18):42−44.

[4] 邢金京,武雪,欧阳广娜,等. 污染源在线监测运维存在的问题、展望与体系构建[J]. 市政技术, 2023,41(11):170−177.

[5] 刘霞,赵书凯. 关于污染源自动监控管理工作的问题及对策[J]. 皮革制作与环保科技, 2023, 4(8): 193－195. DOI: 10.20025/j.cnki.CN10−1679.2023−08−66

[6] 冯军辉. 污染源在线监控现状问题分析及管理[J]. 山西化工, 2023,43(4):242−243.

[7] 林涛. 污染源自动监控弄虚作假问题的研究[J]. 皮革制作与环保科技, 2022(4):168−170.

[8] 梁智丽. 浅析水污染源在线比对监测问题[J]. 皮革制作与环保科技, 2021,2(13):58−59.

[9] 陈懿昀. 医疗废水污染源在线监测现状与建议[J]. 山东化工, 2022,51(22):217−219.

[10] 彭哲,马紫峰. 环保污染源在线自动监测控制管理[J]. 皮革制作与环保科技, 2022(5):33−34.