

企业环境监测实验室在自行监测中的应用探究

万承浩*, 陈伟忠

(东莞市生态环境技术中心, 东莞 523000)

摘要: 为进一步探究企业环境监测实验室的应用价值, 增强该实验室数据应用于自行监测工作的可行性, 本文针对东莞市内的企业环境监测实验室的发展现状、质量状况以及影响因素等进行逐一分析, 探讨了加强企业实验室质量管理的重要性, 同时结合实地调研数据, 剖析真实案例, 提出了具体的参考意见和建议, 推动企业环境监测实验室价值持续提高。

关键词: 企业实验室; 环境监测; 自行监测; 应用探究

Exploration of the application of enterprise environmental monitoring laboratory in self monitoring

WAN Cheng-Hao*, CHEN Wei-Zhong

(Dongguan Ecological Environment Monitoring Center, Dongguan 523000, China)

ABSTRACT: In order to further explore the application value of enterprise environmental monitoring laboratories and enhance the feasibility of using laboratory data for self monitoring work, this article analyzes the development status, quality status, and influencing factors of enterprise environmental monitoring laboratories in Dongguan City one by one. At the same time, combined with field research data, real cases are analyzed, and specific reference opinions and suggestions are proposed to promote the continuous improvement of the value of enterprise environmental monitoring laboratories.

KEY WORDS: enterprise laboratory; environmental-monitoring; self-monitoring; applied exploration

0 引言

作为环境专业密集、技术学术交互性强的新兴产业, 企业环境监测实验室(下称“企业实验室”)正如雨后春笋般出现: 根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819), 企业为掌握本单位的污染物排放状况及其对周边环境质量的影响等情况, 可以根据自身条件和能力, 利用自有人员、场所和设备组建内部企业实验室对其排放污染物开展自行监测。但是, 由于企业实验室管理混乱, 监测数据质量无法得到保证而普遍受到质疑^[1]。

本文旨在通过加强企业实验室的质量管理, 提高手工自测数据质量, 增强其应用于自行监测工作的可行性。

1 企业实验室现状

截至2023年, 东莞市企业实验室达到257家, 范围集中在污水处理及再生利用、金属表面处理及热处理、纺织印染等行业, 所运行的检测项目均属于环保管理要求频次较高的内容, 例如“自行监测技术指南”要求每天至少一测的pH值、化学需氧量、氨氮、氧化还原电位、总磷、总氮、重金属(废水类)等27个

* 通信作者: 万承浩, 环境监测工程师, 事业干部, 研究方向为生态环境管理与咨询、生态环境监测。E-mail: 408496463@qq.com

*Corresponding author: WAN Cheng-Hao, Environmental Monitoring Engineer, Career Leader, Dongguan Ecological Environment Monitoring Center, Dongguan 523000, China. E-mail: 408496463@qq.com

项目,以及每周至少一测的 BOD₅、色度、悬浮物等 6 个项目等;对于实验室测得的数据,141 家企业(占比 54.9%)仅用作内部参考,不予公开,其余 116 家企业(占比 45.1%)则将数据视为自行监测结果并发布:根据“全国污染源监测数据管理与共享平台”,2023 年东莞发布数据记录共 412065 条,其中企业实验室数据 73769 条,占比约 17.9%。

综上,由于企业实验室项目的检测频次较高,企业实验室数据量庞大,在自行监测中的应用程度与日俱增,已成为影响企业监测质量的关键因素^[2]。然而,与市面上专业实验室相比,企业实验室需面对更多影响因素,其数据质量更容易受到干扰。

1.1 人为主观因素

目前,企业实验室的运作无法脱离人工因素的影响,加上企业实验室操作员受雇于企业,导致在数据处理上极易存在有违公正的主观裁量:这种裁量可能源于操作员对实验室质控水平不足而导致的非确定性偏差,更可能是操作员出于对企业效

益目标、个人职业发展、企业实验室定位等因素考虑后作出的选择性处理^[3-4],最终影响了企业实验室数据的真实性。

1.2 内部建设因素

企业实验室作为企业内部构筑,不得外包揽检测业务,导致无法帮企业实现可视化盈利,因此,其内部建设状况更容易受到企业现金流的影响^[5]:倘若一味看重短期收益,盲目节源降本、保守内部建设,必然将对实验室造成不良影响。

根据东莞市环境保护产业协会对 50 家企业实验室的调研结果,前期承建(包括仪器购置、场地租赁及环境布置)投入平均 14.7 万元/家,但其中 42 家企业实验室(占比 84%)内部运营投入已呈明显降低(见表 1),伴随日常运维的下降,企业实验室规范程度也日渐颓然,逐步显露出实验操作失误、人员多岗位兼职、仪器性能不符合要求、耗材器皿老损、疏漏监测、实验环境恶劣等不规范情形。

表 1 企业实验室内部运营投入降低情况

Table 1 Reduction of internal operational investment in enterprise laboratories

节源降本措施	企业数量(家)	占比(%)	节源降本措施	企业数量(家)	占比(%)
减少或暂停操作员培训	41	97.6	换购更廉价代理商	10	23.8
合并岗位或精简人员	29	69.0	置换简易仪器	8	19.0
擅自减少监测项目	11	26.2	擅自降低监测频次	5	11.9

综上,实验室的检测仪器好坏、操作人员专业与否、实验器皿齐全缺漏、维护校准能否及时有效等内部建设状况都直接关系到检测数据可靠性以及过程安全性、完整性。

1.3 标准方法因素

对于环境监测来说,采样、分析等环节标准方法的选取尤为重要,尤其在购置仪器时,企业实验室必须根据排放标准注明的标准方法,正确选取符合方法原理的检测设备,才能确保后续检测准确性和可靠性^[6]。

然而,在调研中,只有 6 家企业实验室(占比 12%)采用了正确的标准方法,其余 44 家(占比 88%)都存在标准方法选取不规范的情形:36 家使用了非国家或行业标准方法,例如仅采用显色试纸检测废水 pH 值和重金属,或采用 II 型以下噪声仪测定厂界噪声;5 家使用了错误分析方法,例如使用了高锰酸盐指数法检测废水 COD_{Cr};3 家使用了已失效的标准方法,例如采用了已废止的 86 年版玻璃电极法检测废水 pH。

另外,企业实验室应充分利用样品采集环节的简便性和即时性,突破标准方法局限性:利用相距邻近的地理优势化解“采集-固定-冷藏-流转”环节难处,加强分析环节标准样、平行样、盲测样、空白样等质量控制手段,从而降低企业实验室数据不确定度。

1.4 外部客观因素

当前,企业实验室正面临一系列外部因素带来的影响。其一,目前省内市场监督管理部门未制定针对企业实验室承建、运维等事宜的管理文件,直接造成企业实验室面临“无法可依、无规可守、无据可查、无迹可循”局面;其二,受当前实体经济滑坡的影响,企业投资信心受挫,容易扰乱实验室正常运作,久之则将对企业维系实验室的决心形成打击,衍生“擅自降低监测频次,暂停实施环境监测”甚至“对监测数据弄虚作假”等违法行为;其三,相比市面专业实验室,企业实验室的能力确认、原始记录等方面存在差异,数据使用方普遍持观望态度,导致大多数企业实验室无法得到认可。

2 企业实验室应用实例分析

作为环境监测领域的产物,企业实验室必然经历各种挑战,但存有数据质量得到肯定的真实案例。

2.1 案例描述

在 2023 年,东莞市某镇区生态环境部门对其辖区内园区实施环保检查,发现园区基地污水处理厂(简称“基地水厂”)部分废水项目并未委托专业检测机构,而是通过企业实验室检测并发布结果,现场无法提供正式监测报告和实验室质量体系文

件。对此,根据《排污许可管理条例》,属地生态环境部门向该基地水厂发出“限期整改通知书”。

基地水厂高度重视,经自查后径向东莞市生态环境部门递交了申诉材料。基地水厂表示,根据 HJ 819,其可以通过企业实验室自行监测,实验室人员、仪器、试剂等均已规范操作;根据同步递交的信息记录报表,其论述了企业实验室组织架构、检测环境介绍、人员岗位及职责、仪器设备及辅助设施、操作手册以及废水检测数据处理、耗材情况等内容;最后,基地水厂请示企业实验室数据应用于自行监测的合法性。

经审查材料,东莞市生态环境部门向基地企业回复了意见,关键信息包括:其一,根据 HJ 819,排污单位可以通过企业实验室对排放污染物自行监测;其二,经询市场监管部门,对企业实验室暂无环境检测从业资质认证的强制规定;其三,企业实验室应当建立完整可行、符合规范的自行监测质量体系,对此,请按要求编制“质量体系文件”,重点补充仪器校准校验及标准曲线配置、操作员技术能力验证、活动质量控制与质量保证措施等内容。事末,属地部门撤回了基地水厂的限期整改文件,转为加强教育、帮扶指导的柔性管理。

2.2 案例分析

上述案例,企业实验室数据得以应用到自行监测工作中,同时也体现了东莞市对企业环境监测“自证守法、自证清白”的肯定:一方面,基地水厂敢于使用企业实验室开展自行监测,体现其对环境管理的认识理解、对实验室质量均具有强大自信,反映出企业环境管理水平整体向好;另一方面,案例有力推动当地企业实验室规范有序,尤其从行政部门的处理结果可看出,只要规范好“人员、仪器、原料、方法、环境、管理”质量体系,精准操作、留痕追溯,企业实验室数据就一定积极应用到自行监测工作中。

3 企业实验室可持续性建议

为持续提高企业实验室数据价值,保证其真实、准确地应用到自行监测中,应做好以下内容:

3.1 建立健全规章体系

完善的规章制度体系能为各项运营活动提供明确定位和约束,是企业实验室合理性的最基本保障。据了解,欧盟在 2004 年、2010 年发布《工业排放指令(2004/35/EC)》和《环境责任指令(2010/75/EU)》,建立环境信息中心,明确企业实验室制定准入条件和运维要求,同时建立信息管理系统(简称:Limis 系统)专用于收集、处理和公开企业实验室数据。

所谓“他山之石,可以攻玉”,有关部门也应出台类似的规章制度,一是明确企业实验室的合法性及其数据的法律效力,在“有法可依、有法必依”环境中稳住企业的信心和决心;二是明确企业实验室各个事项管理权归属部门,例如实验室承建

及审批、运作质量管理、安全生产和应急等,在“执法必严、违法必究”背景下压实各部门的管理权责。

3.2 完善质量管理体系

环境监测数据是企业实验室的命脉,数据质量离不开实验室完整、高效的管理体系,因此,企业实验室首要任务就是建立完善的质量体系^[7]。

一方面,企业实验室应当参照目前市面上的专业实验室,尽快建立符合自身条件的质量管理体系,筑牢“地基”,确保步骤准确、过程安全:按照国际标准化组织 ISO/IEC 17025 以及《检验检测机构资质认定能力评价 检验检测机构通用要求》(RB/T 214),质量体系应当涵盖实验室质量管理的所有关键方面,包括管理责任、资源管理、实验室环境、测试和校准程序、结果的质量和处置、内部审核、管理评审等^[8]。

另一方面,对于管理部门而言,应当组织对企业实验室开展调研取实,求同存异、因地制宜制定体系类指导文件,例如东莞市环境保护产业协会申报立项的团体标准《东莞市企业废水污染物自行监测实验室管理工作指南》率先提出行业自律,是企业实验室质量规范化管理的先试先行。

3.3 加强现场仪器管理

近年来,越来越多便携式原位测试设备出现在企业实验室,比如 pH 计、DO 仪、噪声计,通过电化学传感器、电化学法、电位差等原理,实现对污染物的“即时检测,即时出数”,以便携、简洁、可视化特点受到企业青睐。

对于环境监测来说,现场测试仪器更应注重操作规范、日常校验、定期送检等标准化流程。根据欧洲标准化委员会(CEN)统计数据,企业实验室数据的准确性受取样设备性能影响的概率高达 90%;国际标准化组织(ISO)统计表明,检验检测实验室数据中大约有 70% 的测试误差是由于现场测试或采集不规范造成。因此,企业实验室应当重点加强对现场仪器的管理,制定并遵循标准化操作程序势在必行。

3.4 建立专属 Limis 系统

在“大数据”云端科技日新月异背景下,Limis 系统已成为衡量实验室管理精密化和智能化程度的重要象征,完备的 Limis 系统能实现业务流转、员工管理、实验分析、质量控制等过程的有机统一。

对此,建立一套专门属于企业实验室的 Limis 系统是很有必要的,例如在企业实验室的质量控制基本框架内,适当降低现场采集技术的控制权重,转而强化检测分析环节的质量控制和数据处理能力的监控和辅佐功能,包括实时指引检测步骤、涉异数据的警醒、仪器校准检验日程提醒等,实现对企业实验室数据过程追溯,确保可靠性和可溯源性^[9-10]。

3.5 强化高层监督作用

作为企业环境监测的载体,企业实验室质量更需要企业管

理层的重视和监督。目前,绝大多数企业实验室的质量负责人是由非环境专业的高层兼任或由环境专业的普通职员担任,造成经常存在“不懂装懂、是非混淆”或“一言堂”情形,数据质量难以提升。

对此,企业实验室质量负责人应当由环境专业的管理层或实验室运维经验丰富人员担任,既能快速解决检测技术难题,对不规范现象立行立改,也能最直接、最快速提升整体检测专业能力,持续压实企业实验室数据质量。

4 结 论

鉴于目前企业实验室存在着一系列的问题,对自行监测数据结果的真实性、正确性都有较大影响,对此,为确保自行监测质量,强化企业实验室质量建设势在必行。本文从企业实验室规章体系、质量管理体系、仪器管理、信息管理系统、内务人员管理等方面提出强化管理措施的建议,以保证数据的代表性、准确性、完整性,确保实现可持续应用价值。

参考文献

- [1] 许宝弟. 浅谈企业自行监测手工自测实验室的质量管理 [J]. 资源节约与环保, 2021, (02): 42-43.
- [2] 蒋心科, 高年, 刘运涛. 排污单位自行监测工作和现场帮扶指导中常见问题及建议 [J]. 皮革制作与环保科技, 2023, 4(15): 177-179.

- [3] 黄泳珊. 关于提高排污企业自行监测管理工作的思考 [J]. 广东化工, 2023, 50(20): 102-103,154.
- [4] 王振华. 上海嘉定企业委托第三方开展自行监测现状及管理对策研究 [J]. 环境科学与管理, 2023, 48(06): 5-9,15.
- [5] 李莹. 排污单位自行监测中存在的问题及对策探讨 [J]. 皮革制作与环保科技, 2021, 2(14): 28-29,31.
- [6] 石磊, 杨毅. 论重点监控企业自行监测及信息公开管理措施 [J]. 能源与节能, 2014, (04): 110-112.
- [7] T-DGAEPI 004-2023 东莞市企业废水污染物自行监测实验室管理工作指南 [S]. 东莞: 东莞市环境保护产业协会, 2023.
- [8] 陈斌. 企业自行监测及信息公开制度设计—基于《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法(试行)》 [J]. 环境保护, 2013, 41(17): 16-18.
- [9] 于华江, 储志蕊. 重点监控企业自行监测及信息公开制度的完善 [J]. 经济与管理研究, 2014, (04): 113-118.
- [10] 刘亚军, 张志峰. 排污单位自行监测检查中发现的典型问题及改进建议 [J]. 环境监控与预警, 2020, 12(02): 63-66.

作者简介



万承浩, 环境监测工程师, 事业干部, 研究方向为生态环境管理与咨询、生态环境监测。