污染源现场采样精准性提升与质量保障策略

张列峰

山西省运城生态环境监测中心 山西 运城 044099

摘要: 环境污染源现场采样是环境监测工作的基础环节,其精准性直接影响到环境监测数据的真实性和准确性。本文旨在探讨提升环境污染源现场采样精准性与质量保障的有效策略,通过分析影响现场采样质量的主要因素,提出相应的改进措施和建议,以期环境保护和污染治理提供真实、准确的数据支持。

关键词: 环境污染源;现场采样;精准性提升;质量保障策略

引言

随着环境问题的日益突出,环境监测工作的重要性日益凸显。污染源现场采样作为环境监测的第一步,其质量直接关系到后续监测数据的准确性和真实性。然而,现场采样过程中受到多种因素的影响,如自然条件、采样设备、采样人员技术水平等,这些都可能对采样精准性造成不利影响。因此,研究并实施有效的质量保障策略,对于提升现场采样精准性具有重要意义。

1 影响环境污染源现场采样质量的主要因素

污染源现场采样是环境监测工作的基础环节,其质量直接关系到后续数据分析的准确性和真实性。然而,现场采样过程受到多种因素的影响,其中自然条件、采样设备、采样点位以及人员水平是四个主要因素。

1.1 自然条件

自然条件作为影响现场采样质量的重要因素(主要影响无组织采样,有组织采样影响不大),其不确定性和不可控性给采样工作带来了很大的挑战。气象条件,如风力、风向、温度和湿度,对污染因子的分布和浓度有着显著的影响。风力的大小和风向的变化会改变污染物的扩散路径和速度,导致同一地点在不同时间点的污染物浓度存在显著差异。温度的高低会影响污染物的物理和化学性质,如挥发性和溶解度,从而影响采样结果。湿度的变化则可能影响采样设备的性能和采样效率,如湿度过大可能导致采样滤膜受潮,影响采样效果^[1]。

1.2 采样设备

采样设备的稳定性和准确性是确保采样质量的基础。设备老化、维护不当或校准不准确都会直接导致采样误差。老化的设备可能因部件磨损而导致性能下降,维护不当则可能使设备内部积累污垢,影响采样结果的准确性。校准不准确更是直接关乎采样数据的准确性,因为校准是确保设备测量值与真实值一致的关键步骤。此外,不同采样设备对特定污染物的检测灵敏度和准确

性也可能存在差异,因此在选择设备时需根据监测需求进行仔细考量。

1.3 采样点位

采样点位的选择对采样结果的代表性和可比性具有决定性影响。不同点位的环境污染情况可能因污染源分布、地形地貌、气象条件等多种因素而存在显著差异。因此,合理选择有效的、有代表性的采样点位是保证采样精准性的关键。在选择采样点位时,应充分考虑污染源的类型、排放强度以及污染物的扩散规律,以确保采样结果能够真实反映区域的环境污染状况。

1.4 人员水平

采样人员的专业能力和操作水平对采样质量同样具有重要影响。技术不熟练、操作不规范或缺乏责任意识都可能导致采样误差。例如,采样人员若未按照规定的操作流程进行采样,可能因操作失误而引入外部污染;若缺乏责任意识,则可能在采样过程中疏忽大意,导致采样结果不准确。因此,加强采样人员的培训和管理,提高其专业能力和责任意识,是确保采样质量的重要保障。

2 提升污染源现场采样精准性与质量保障策略

污染源现场采样是环境监测工作的重要组成部分。由于采集的样品有着极强的空间性和时间性;欲要正确了解和评估环境质量状况,必须采集具有真实性和代表性的样品。当样品不具备真实性和代表性时,任凭实验室分析工作再严密也无法弥补和改变样品失真所致的严重影响,即使测试质量完全符合要求,而对于了解污染源实际状况和评估环境质量状况也是毫无意义的,所以污染源采样极其重要。所以,必须切实重视采集样品的质量控制,使采集到的样品是符合计划要求的、真实的,其精准性和质量直接关系到环境监测数据的真实性和准确性。为了提升环境污染源现场采样的精准性与质量,以下提出一系列保障策略。

2.1 制定科学合理的环境监测计划

在制定环境监测计划时,必须明确监测的目标、对象、方法和频次。首先,要充分了解污染源的类型、排放规律以及治理设施的运行状况,这是制定科学合理采样计划的基础。对于不同类型的污染源,如工业排放、交通尾气、农业面源污染等,应根据其特点制定相应的采样计划。采样计划应具体明确采样点位的选择原则、采样时间的安排、采样频率的确定以及采样方法的选择。采样点位的选择应充分考虑污染源的分布、扩散规律以及周围环境状况,确保采样点位具有代表性。采样时间的安排应避免不利气象条件,如大风、暴雨等,以减少外界因素对采样结果的影响^[2]。采样频率的确定应根据污染源的排放规律和监测目的来决定,对于排放稳定的污染源,可以适当减少采样频次;对于排放波动较大的污染源,应增加采样频次以捕捉其排放变化。采样方法的选择应根据污染物的性质和监测目的进行综合考虑,确保采样方法的科学性和有效性。

2.2 加强采样点位的选择与管理

采样点位的选择是污染源采样的关键环节之一。在选择采样点位时,应深入分析污染源的排放特点、周围环境状况以及监测目的等因素。对于固定污染源,如工厂烟囱、锅炉等,应优先选择污染物排放浓度稳定且易于采样的位置作为采样点位。同时,应定期对采样点位进行检查和维护,确保其代表性和稳定性。如发现采样点位受到破坏或周围环境发生变化,应及时调整或更换采样点位。

2.3 规范采样方法与操作流程

采样方法和操作流程的规范与否直接影响采样结果的准确性和质量。在选择采样方法时,应充分考虑污染物的性质、监测目的以及采样条件的限制。例如,对于气体污染物,可采用吸收法、吸附法或冷凝法等方法进行采样;对于液体污染物,可采用直接采样法、容器采样法或在线自动采样法等方法进行采样^[3]。同时,应制定详细的采样操作流程和质量控制措施,对采样人员进行系统的培训和考核,确保其熟练掌握采样方法和操作流程,减少人为因素对采样结果的影响。

2.4 加强采样设备的管理与维护

采样设备是污染源采样的重要工具之一,其稳定性和准确性直接影响采样结果的准确性和质量。因此,应加强采样设备的管理与维护工作。首先,应建立完善的采样设备档案管理制度,对采样设备的型号、规格、生产厂家、使用日期、校准记录等信息进行详细记录,确保设备的可追溯性。其次,应定期对采样设备进行校准和维护保养工作,确保其处于良好的工作状态。对于精

密仪器和易损部件,应定期进行更换和维修,避免因设备故障导致采样结果不准确。此外,还应加强采样设备的更新换代工作,及时引进新技术和新设备,提高采样效率和准确性。

2.5 严格样品保存与运输管理

样品保存与运输环节也是影响采样结果准确性和质量的重要因素之一。在采样结束后,应按照相关规定对样品进行妥善保存和运输。对于需要冷藏或冷冻保存的样品,应及时放入冷藏箱或冷冻柜中进行保存,避免样品因温度过高而发生变质或分解。该避光保存的避光保存,以保持样品的稳定性和准确性等。在运输过程中,应避免样品受到震动、挤压等外界因素的影响,确保样品的完整性和准确性。同时,应建立完善的样品交接制度,确保样品在交接过程中的安全性和可追溯性。

2.6 加强现场采样记录与数据管理

现场采样记录与数据管理也是污染源采样质量控制的重要环节之一。在采样过程中,应认真填写现场采样记录表,详细记录采样点位、采样依据、采样时间、采样方法、采样设备以及样品保存和运输情况等信息。记录表应字迹清晰、内容完整、数据准确,便于后续的数据分析和质量控制(现场填写,不得追记和补记)。同时,还应建立完善的样品数据管理制度,对样品数据进行统一管理和分析。数据管理人员应对采样数据进行仔细核对和审核,确保数据的准确性和真实性^[5]。此外,还应加强对现场采样记录和数据的审核工作,及时发现并纠正存在的问题,确保采样结果的准确性和质量。对于存在异常或疑问的数据,应进行复核或重新采样,以确保数据的准确性和真实性。

3 案例分析:固定污染源烟气采样质量控制案例

3.1 案例背景

某地区对一家大型工业企业的固定污染源进行烟气采样监测,以评估其废气排放是否达到大气污染物排放标准。由于该企业废气排放量大、污染因子复杂,且排放口位置较高,采样难度较大,因此,采样过程中的质量控制显得尤为重要。

3.2 采样前的准备

(1) 采样计划制定:依据监测目的和监测标准,制定了详细的采样计划。明确了采样时间、采样地点(具体至排放口位置)、采样频次(每天至少三次,连续三天)、采样方法等要素。(2) 采样设备选择与校准:选择经过认证的烟尘(气)测试仪、湿度测试仪器、温度检测器等采样设备。在采样前,对所有设备进行了全面的校准和验证,确保其准确性和稳定性。同时,准备

了充足的备品备件,以应对可能出现的设备故障。(3) 采样人员培训与考核:采样人员应掌握与所处岗位相适应的环境保护基础知识,并接受了系统的培训。培训内容包 括相关的法律法规、评价标准、技术规范、采样方法、操作规程、安全注意事项等。培训结束后,由相关部门对采样人员进行能力确认考核,确保其能够熟练掌握采样技能,并发放上岗资格证,才能开展采样工作,否则,所采取 的样品无效。

3.3 采样过程中的操作规范

(1) 采样点选择:根据废气排放口的具体情况和监测目的,选择了具有代表性的采样点。采样点位于排放口下游方向不小于6倍直径处,且避开了烟道弯头、阀门等急剧变化的部位,和距上述部件上游方向不小于3倍直径处。同时,设置了备用采样点,以应对可能出现的异常情况。(2) 采样装置选择:滤筒还是滤膜根据颗粒物实际排放浓度选择、烟气采样吸收瓶依据项目的要求选择标准、符合规格的吸收瓶,并在采样前进行了彻底的清洁和消毒处理。在采样过程中,确保了吸收瓶的密封性和完整性,防止样品泄漏或挥发。(3) 采样操作规范性:采样人员严格按照采样规范进行采样操作。采样前后仪器进行校准、采样系统进行气密性检查、预热等等。在采样过程中,注意避免手部接触采样容器等可能引入污染的操作。同时,详细记录了采样过程中的各项参数和信息,如采样时间、地点、天气状况、采样设备的使用情况等。

3.4 采样后的数据处理与质量控制

(1) 样品保存与运输:采集后的废气样本按规定妥善保存,并尽快运送至实验室进行分析。在运输过程中,确保了样品的完整性和稳定性,防止了样品变质或受到污染。(2) 数据记录与分析:采样人员详细记录了采样过程中的各项数据和信息,并对其进行了整理和分析。在分析过程中,采用了科学的方法和手段对数据进行处理和分析,确保了监测结果的准确性和真实性。同时,对监测结果进行了不确定度评估和误差分析,提高了监测数据的质量和可信度。(3) 质量保证与质量控制:为确保监测数据的准确性和真实性,采取了一系列质量保证和质量控制措施。如现场空白、平行双样的测

定、加标回收、采样前后对仪器进行校准、对监测数据进行审核和验证等。通过这些措施的实施,有效提高了监测数据的质量和可信度。

3.5 案例效果与总结

通过实施上述质量控制措施,本次固定污染源烟气采样监测工作取得了圆满成功。监测结果真实准确,为环保部门提供了有力的决策依据。同时,本次采样工作也为后续类似监测项目提供了宝贵的经验借鉴。总结本次采样工作的成功经验,主要包括以下几个方面:一是制定了详细的采样计划并严格执行;二是选择了合适的采样设备和人员并进行了充分的培训和考核;三是规范了采样操作过程并加强了采样后的数据处理与采样全程质量控制。这些措施的实施有效提升了污染源采样的准确性和质量保障水平。

结语

提升环境污染源现场采样准确性与质量保障策略是确保环境监测数据准确性和真实性的重要手段。通过制定科学合理的环境监测计划、加强采样点位的选择与管理、规范采样方法与操作流程、加强采样设备的管理与维护、严格样品保存与运输管理以及加强现场采样记录与数据管理等措施的实施、以及全程质量控制,可以有效提升现场采样精准性,为环境保护和污染治理提供真实、准确的数据支持。未来,随着环境监测技术的不断发展和完善,相信现场采样精准性与质量保障工作将取得更加显著的成效。

参考文献

- [1]陈滢尘.固定污染源废气现场采样质量控制与质量保证[J].绿色环保建材,2021,(09):42-43.
- [2]韩雪,王蓓莉,周锦阳,等.环境中新污染物被动采样技术研究进展[J/OL].环境科学,1-24[2025-02-24].
- [3]郎宏峰.水污染源现场监测过程中的质量控制与采样技术[J].黑龙江科学,2021,12(02):138-139.
- [4]李懿,陈文瑄,徐明煌,等.大气持久性有机污染物被动采样技术研究进展[J].环境化学,2021,40(09):2727-2735.
- [5]王荣.应用被动采样技术评估土壤中典型有机污染物的生物可利用性[D].暨南大学,2020.