

基于环境监测中大气采样技术分析

张玉珍

商洛市环境监测站 陕西商洛 726000

摘要:近年来,生产技术发展迅速,并日趋完善和成熟。在此条件下,人们对环境保护意识不断增强,从空气环境的角度看,需要全面开展监测,对相关污染物进行实物提取,而测试方法对于确定测试结果是否可靠和准确也很重要。因此,在正式完成测试工作之前,相关人员进行准确的误差分析,引入样品,进行实时校正,以及有效实施固定程序。当采集操作完成后,尽快送至安全实验室。基于此,本文介绍了环境监测中大气采样的方法。

关键词:环境监测;大气采样;技术

Analysis of Atmospheric Sampling Technique based on Environmental Monitoring

Yuzhen Zhang

Shangluo Environmental Monitoring Station Shangluo, Shaanxi, 726000

Abstract: In recent years, production technology is rapid development and is increasingly perfect and mature. Under this condition, people's awareness of environmental protection is increasing. From the point of view of the air environment, it is necessary to carry out comprehensive monitoring and physical extraction of relevant pollutants, and the test method is also very important to determine whether the test results are reliable and accurate. Therefore, before the formal completion of the test, accurate error analysis, sample introduction, real-time calibration, and effective implementation of fixed procedures will be carried out. When the collection operation is completed, we should send it to the safety laboratory as soon as possible. Based on this, the method of atmospheric sampling in environmental monitoring is introduced in this paper.

Keywords: Environmental monitoring; Atmospheric sampling; Technology

前言:

大气采样是大气环境监测中的一个重要的步骤。通过加强大气采样技术研究,可以保证大气监测结果的准确性。随着社会的逐步发展,大气污染形势更加复杂,污染源也更加多样化,且大气具有流动性,会受各种因素的影响。因此,需要加强大气采样技术研究,提高技术水平,持续开展大气连续采样,利用自动化技术推动智能采样技术的应用,确保大气采样的通用性。

一、大气环境监测中采样误差影响因素

采样前,人员应对影响采样误差的因素进行评估和预测,并采取适当的预防措施,避免较大的采样误差影响监测结果。

1. 采样仪器校准

采样设备是大气采样的重要物理基础。只有保证采

样设备的准确性,才能保证测试结果的可靠性。因此,在进行具体采样之前,应及时对采样设备、分析设备等设备进行校准。现阶段采用的主要采样装置为24小时恒温大气采样,主要装置有流量测控装置、便捷测控装置、气泵采样等,都是按照国家标准规范进行采样。

2. 气密性检查

测试系统中的空气泄漏是导致采样错误的主要原因之一。对于每个采样器,应在采样前进行封闭空气测试,以评估内部或外部气流的气密性。具体操作方法如下:将一定量的吸收液倒入准备好的吸水管中,并连接到吸水瓶上(罐内装有 5dm^3 的水),两瓶液面相差 1m 。待无气泡且泵瓶内液位稳定后,关闭吸水管入口,静置10分钟,液面若不上升,则气密性良好。其中气泡大小分布均匀,没有多余气泡,气泡高度应为 $50 \pm 5\text{mm}$ 。确保乳

胶管完好无破损, 关闭吸水管的入口和出口, 将其带到测试地点并将吸管垂直放置在管中, 在吸管和样品之间连接一个干燥管, 并填装干燥剂, 防止水蒸气进入仪器内部。打开电源, 有均匀的气泡, 则为不漏气; 当没有气泡时, 则应检查干燥瓶磨口是否盖紧, 干燥剂是否失效, 微孔滤膜是不是受潮等^[1]。

3. 温度控制

采集过后的样品通常存放在24小时运行的装有恒温连续自动的进样器的房间中。因此, 室外温度变化引起的误差会很小, 可以忽略不计。但是, 如果外界温度或湿度过高, 当管道中的水蒸气进入室内时, 空气变稠并粘在管道内壁上, 则会导致许多气态污染物溶解到水中, 像SO₂它的溶解度很高, 因为水中的颗粒比空气更容易粘在管壁上。因此, 当室外温度较高时, 需要对采样器进行调整, 可以开启室内空调, 减少温度过高带来的干扰。

二、大气环境监测中大气采样布点

1. 同心圆布点

当监测区域内污染源较多、空气污染物含量高、污染区域相对集中时, 可采用这种方法进行布点和采样。检查设备的屏幕监控区域, 设置中心点, 设置布点半径, 围绕中心点画同心圆。控制点可以通过从中心点开始绘制半径来设置, 并且应用程序必须考虑风向并相应增加控制点的数量。

2. 网格布点

使用网格布点时, 必须仔细收集和分析控制区域内的人口密度和污染物来源等信息, 以保证标准化的设置网格位置和间隙大小。结合本地区特殊情况的具体适用方式, 以适当的比例, 将跟踪区域划分为尺度, 形成适当大小的小网格。测试人员可以将断点分配给网络。正常情况下, 网格分布法主要用于污染物种类较多、污染物密度相对均衡的地区, 能充分反映污染物的分布情况。

3. 扇形布点

扇形布点法基于各种采样点的测量, 采样点在风向和主风向之间具有不同的距离, 一般是3-5个方位点。在污染源比较少的地区, 这种方法可以得到广泛使用。这种方法可以有效地跟踪和控制关键点, 同时使用适当的方法来解决影响, 并进一步确定它对人生产生活的影响。在布点时, 对于每个分布点, 每个角落都必须根据具体的需要进行合理调整, 合理设置点位角度。这种方法可以有效地用于关键点源, 明智地利用资源, 为数据跟踪的准确性提供重要保障。但是, 在保证对风能的高

需求的同时, 应避免大规模使用这种方法。

三、采集大气样品的两个基本方法

1. 直接抽样方法

当大气污染物浓度足够或对测试方法特别敏感时, 应立即采集大气样本对气体样品进行监测和评估。其目的是获得被测气态污染物的实时准确浓度和一定时间段内的平均浓度。通常用注射器、塑料袋和小瓶作为样品容器。(1) 用注射器取样。收集气体前, 应将气体泵入到注射器2-3次。然后取出约100毫升的气体, 存放在入口密封的注射器中。由于样品的积累性不强, 样品应在当天完成监测。因此, 要确保气体的储存期不要太长。(2) 通过塑料袋进行采样。为确保采集实时准确的气体, 用两个球将收集到的气体倒入塑料袋中2-3次。将测试气体放入塑料袋中进行测试。速度更快以确保数据准确性。(3) 通过煤气管采样。两端带有旋转块的管状玻璃器皿通常用作燃气管, 其容量约为100毫升或500毫升。取样是通过打开两端的旋转塞, 将气泵连接到软管的两端, 并迅速抽取比原始气体收集管容积大6到10倍的气体样本完成样品采集, 可将原管内的气体完全置换, 快速关闭软管两端即可完成测试^[2]。(4) 通过真空瓶取样。真空瓶采用抗冲击玻璃制成, 抗压性能极佳。它的容量约为500-1000毫升。具体用法如下: 首先, 使用真空泵对气瓶进行脱气, 直到气瓶内的压力仅为1.33kPa。如果瓶子预先装满了吸收性液体, 那么它只能是吸收性液体, 不能有气泡存在。如果有气泡, 需要及时停止并重新装填。采集样品时需要打开旋塞以使样品中的空气快速填充真空瓶, 然后关闭旋塞以完成样品。

2. 浓缩采样方法

浓缩采样, 也称为丰富采样。由于大气中污染物的浓度通常不足, 因此采用浓度测试法来测量气态污染物的浓度。采样浓度的鉴定需要时间, 结果往往代表平均浓度。因此, 对特定的空气污染进行了更准确的分析。根据收集方式的不同, 可分为固体物质保留、溶液吸收、自然沉淀、低温冷凝等。(1) 溶液吸收。通过抽吸装置将空气吸入到装有吸收溶液的抽吸管中, 可以使用吸收剂溶液测量并且计算污染物浓度。(2) 填充柱保留方法。填充柱由大约1毫米长的吸附物组成。它具有6厘米到10厘米的长度和3毫米到5毫米的内径, 是由玻璃材料制成的。具体操作方法如下: 当气体样品通过填充柱时, 填充柱中的填充物通过吸附、溶解和化学反应收集气体。为了进一步测定它们, 从溶液中进行吸收和洗脱。(3) 过滤器保留方法。所谓过滤器保留装置是利用抽气装置

将颗粒物保留在过滤器中,根据过滤器材料的质量差来计算采样值,最后计算颗粒物污染物的浓度值。(4)低温冷凝。低沸点的大气污染物,如烯烃和醛类,可以使用低温冷凝来收集。正常操作如下:首先,将试管(通常为U形或曲折形)放入冷阱中,这样被测气体样品在通过试管时会在试管底部缓慢冷凝。然后将试管底部冷凝的液体在室温下气化,以使用仪器测量。

四、大气采样过程

为保证大气采样在具体采样前的标准化,工作人员必须了解采样的基本工作方法和工作原理,保证大气采样的标准化,避免造成重大问题。当使用恒温24小时的大气作为样品时,需要对其性能进行分析检查,即孔应力,以便仔细控制气流,以满足连续流动的要求。使用的液体在正常运行时,需要平衡上下限流孔之间的压力差,以保证气流稳定。由于空气中含有大量灰尘和水蒸气等污垢,因此很容易被气流附着在节流孔的壁上。如果长时间不清洗,很可能出现节流孔堵塞等问题,同时空气样品的质量也会变差。因此,人员必须定期更换新的节流孔。更换前,必须对流量计进行校准,以验证操作是否正常。此外,在测试过程中必须实时监控节流孔的工作状态。流动的稳定也会大大提高测试结果的准确性。

1. 自动采样程序设置

先将环路设置为P2,然后按OK键进入采样界面的时间设置,根据采样时间要求设置采样时间和间隔,填写可加工参数并保存,便于后续的采样使用^[3]。

2. 样品的保存和运输

如果采集的样本没有科学合理的储存和采集,外部因素将对样本的特性和质量产生不利影响,降低监测结果的准确性。因此,监测人员应加强样品的科学保护和运输。样品的质量是短暂的,特别是样品是从溶液中吸收制备的,长期存放会导致质量变化问题。因此,采集完成后,应立即送实验室进行分析。溶液在高温下的蒸发很重要,在采样过程中一定要多加注意,若溶液过少,应及时加入溶剂,保持溶液量的正常。大气中的一些元素在光照条件下会被氧化分解,尤其是空气中氮氧化物,在光照后会变成粉红色液体,影响大气监测结果的准确性。因此,在储存和运输样品时,应将吸收管放入黑色布袋中,以遮挡光线,避免在运输过程中损坏或污染。

3. 采样记录

为保证样本数据的完整性,需要为大气监测工作提

供完整的数据库,工作人员应更加重视样本登记工作,认真填写样本登记表,确保其审核准确、完整。协助大气监测的样本数据库的建立,保证统计数据分析的可靠性。

五、大气采样过程中应当注意的事项

1. 样品分析方法

当检测对象为低浓度物质时,应选择合适的分析方法,以提高采样分析的准确性和可靠性。在以前的监测中,由于检测限高,误差略有增加,但在使用化学分析方法后,可以对低浓度样品进行测试,以改善监测结果的准确性。例如,在进口燃气电厂建设过程中,气体中的二氧化硫浓度有所降低,使用常规设备进行监测时,很难确定准确的SO₂含量。这是因为化学法的检出限低于仪器检出限。目前,可以采用化学方法进行采样和分析,使监测结果更加完整和真实,并大大提高监测结果的准确性。

2. 合理使用吸收液

当使用吸收剂溶液进行取样时,这些样品的稳定性较低,并且容易在空气中氧化。特别是在高温或阳光直射下,氧化分解的可能性增加。这需要在现场对样品实施有效的措施来保证样品的有效性。取样成功后,关闭并低温保存,并尽快送往实验室进行检测分析,以避免由于外部因素导致误差增加,尤其是在炎热的夏季。

3. 颗粒物采样器检定时的注意事项

采样器的连接问题。大气采样器有不同的气路,通常分为单气路和双气路。在评估各种气路时,如果膜式流量计(皂膜式流量计)是标准设备,则首先需要在控制过程中对皂膜式流量计进行测量。将隔膜流量计、压力表和测试仪串联,然后要检查每个设备之间的电压。取样开始后,通过调节压力阀旋钮并将真空压力调节至所需压力在进行检查。如果使用颗粒污染的样品来监测,要选择校准装置设置并通过在滤膜网板上放置干净的滤膜来检查流量计。当流量计停止后,选择滤膜过滤器时,不得使用有破损的滤膜过滤器进行采样。因此,在选择滤膜时,可以做一个简单的检查,以达到过滤的目的。同时,必须小心放置进气过滤膜和切割器,还必须考虑采样头的密封性。通常,当周围的白色边缘与过滤膜中的固体混合并逐渐消失时,这表明需要更换气封^[4]。

4. 气体采样器在检定时的注意事项

由于气体采样器的水蒸气不能进入测量系统,我们可以在吸收瓶后加一个干燥瓶,以达到去除水蒸气的效果。同时,根据干燥器中硅胶的颜色变化去适时更换干

干燥剂, 因为吸湿后硅胶颜色发生变化, 并且空气的阻力也会增大, 因此应更换干燥剂。如果硅胶变色严重, 应及时更换干燥器中的硅胶。关于流动因素的另一个重要考虑因素是瓶子的吸收阻力。在大气采样器检定时, 由于生产标准不达标, 吸收瓶阻力过高, 会显著降低气流量。因此, 在精细样品检查(取下吸收瓶)流量时, 应单独检查吸收瓶, 以确保吸收瓶具有气密性。在使用采样器之前, 请确保它已连接到220V的交流电压, 监测点的地理位置应避开有电压波动的区域。如果电压不稳定, 可以使用相同电压的移动电源, 或者直接使用直流电源。常压样品瓶的进出口不能互换, 以防吸收液吸入到干燥器中。

六、结语

综上所述, 随着我国经济水平的逐步发展, 空气污染问题的重要性日益凸显, 威胁着生态平衡和人类健康。

因此, 采用科学的大气采样方法, 可以保证大气采样的准确性和可靠性, 并有效减少大气采样的误差。提高手工采样工作的规范化, 可以保证采样的准确性。这样可以为大气监测提供客观、准确的数据库, 保证监测结果的参考价值。

参考文献:

- [1] 靳松望, 李晓霜. 环境监测中大气采样技术研究[J]. 中小企业管理与科技(下旬刊), 2021(03): 162-163.
- [2] 张仲敏, 杨思伟. 基于环境监测中大气采样技术分析[J]. 科技创新导报, 2020, 17(06): 98-99.
- [3] 宋呈龙. 浅谈环境监测中大气采样技术[J]. 科学与财富, 2018, (15): 51.
- [4] 党少宏, 王长林. 试论环境监测中大气采样技术[J]. 建筑工程技术与设计, 2015, (16): 2039-2039.