

基于紫外光谱分析的水质监测技术研究进展

周 敏 (华北制药集团爱诺有限公司, 河北 石家庄 052165)

摘要:近年来在水质的监测工作中,逐渐引入了一种基于紫外光谱分析的监测技术,这种技术的实践应用为水质的监测工作带来了极大的便利。水质监测结构和运维体系在紫外光谱分析监测技术的合理应用后能够实现系统化管理发展,不仅如此,还能更加直观地呈现水质监测系统的数据信息和其分析结果。这对于我国的水质监测工作有着强有力的助推作用,使其能够得到高效开展。本篇文章将针对这一点做出简要分析以供参考。

关键词:水质监测;光谱分析;技术;紫外;研究

1 水质监测中所应用的紫外光谱分析技术以及此项技术的原理研究

水质监测工作中合理应用紫外光谱分析技术对于工作的开展有着强有力的技术保障,能确保工作的高效完成的同时还能推进我国水质监测工作的进一步发展。在相关工作人员进行水质的检测分析工作时,紫外光谱分析技术合理应用了郎伯比尔吸收定律,在一定的吸收光程的前提下,物质浓度与吸光度是成正比的,并且在实际的应用当中可以忽略掉多组分共同存在于检测物质当中且各成分的吸光浓度都比较低时的彼此之间的相互作用。而物质体系的总吸光度在这样的情况下就可以近似地看作是物质当中各组成成分的吸光度和吸光值。这样一来就能实现对于存在多种组成成分的物质各项成分的数据信息进行检测和分析。紫外光谱分析技术将这一定律完美地应用到了实际工作当中。

在具体的检测分析工作时需要注意的是,我们所检测的物质中的各项组成成分的自身化学性质是各不相同的,这就决定了各项成分对于光谱的吸收情况是有很大的差异性的。水质的检测分析过程中采用吸收光谱分析的方法很大程度地结合了科学技术的元素,并且这是对于水质的进一步定性和定量分析提供了强有力的重要数据信息基础。 $A=kcL$ 是紫外光谱分析技术应用于水质监测工作中的原理公式,公式中的 k 指的是吸收系数, L 指的是光程,而 c 指的是物质的浓度。

以上就是在水质检测分析工作的开展过程中合理应用紫外光谱分析技术的原理和研究内容。具体的实施工作有着一套较为系统的工作流程。首先是需要通过运用紫外光谱仪这一光谱设备,对采集起来的用于检测分析水质成分的水样标本进行检测,将水样标本处在紫外区或者处在可见光区的一些全波段连续光谱记录下来,并将这些光谱进行进一步的分析和检测,通过这一步骤的研究可以获取到被检测的水样标本中的各项物质成分的特征吸收光谱。在已经进行过的计算分析的前提下,可以把这个步骤检测记录的光谱和未检测的待检测水质参数结合起来进一步判断二者的关系,根据这些内容可以将预测模型建立完备,从而应用预测模型对更多的水质

进行更多的参数测量以及对水质变化情况的预测工作。水质监测技术中合理应用紫外光谱分析技术可以在实际的水质污染物的检测工作中更好地监测分析有机物类别的污染物质,特别是可以精准地对不饱和的有机物类别的污染物中的各项组成成分进行检测分析工作。

2 水质监测工作中应用紫外光谱分析技术的技术研究现状

2.1 技术研究的大致内容

水质监测工作中对于紫外光谱分析技术的应用目前这个阶段有很多种不同技术类型,主要是单光谱检测技术和连续光谱检测技术的应用。

单光谱检测技术的具体内容就是在水质的检测分析工作过程中通过合理应用紫外光谱分析技术实现对水质监测工作的工作质量和工作效果的显著提升,具体工作时对这项技术的应用必要对水质的检测和分析工作中的相关要求规定严格把控,所有的技术操作都要符合相关的行为规范和要求标准。这样一下不仅能提升水质监测的工作质量和效果,还能将有关数据进行综合对比和分析。具体来说,单光谱检测技术在水质监测工作中的主要应用体现在以下几个环节当中,首先是对被测样本和参考样本的光谱吸光度和值的计算分析,而后还需要通过第一个环节的计算分析结果进一步计算分析二者之间的关系。从而满足相关的水质监测分析的要求并符合相关的规定标准。单光谱检测技术可以通过其工作原理的合理运用建立起被测水样和参考水样的光谱变化过程中的线性相关关系,评价指标可以采用拟合直线 R 的平方这一数据,据此对二者的线性相关关系进行评价分析。如果这个结果超出0.99的话就意味着拟合曲线是一条直线,这也就代表着被测水样中的物质组成成分与参考水样当中的物质组成成分基本相似的。这一结果就说明被测水样与参考水样是同一类水质。如果情况相反,就代表被测水样当中的物质浓度要高于参考水样中的物质浓度。

水质监测工作中的另外一种主要技术,连续光谱检测技术采用的方法是光谱归一化分析方法,连续光谱检测技术通过这种方法的应用可以做到对水质的检测和分

析。而其计算获取有关检测分析目标的主要原理是将有量纲的表达式转换为无量纲的表达式。根据这些检测原理,可以在相同种类的水质检测分析工作过程中,基于二者的水质浓度和光程是一样的,借助郎伯比尔吸收定律中的计算公式可以将其简化从而可以把分析目标变为更加方便便捷的形式。如果归一光谱中出现了重合的情况,就代表着样品的物质组成成分大致相同,这样就能将二者划分为同一个种类,如果重合性效果不好或者较差,就代表二者的物质组成成分存在着较大的差异性,这样一来就代表二者是不同类别的样品。

2.2 试验过程结果的分析工作

在以上所描述的水质监测中合理应用紫外光谱分析技术的情况下,进一步对此技术和实际应用进行研究分析。应用的研究分析设备为紫外光谱水质检测分析仪,这个分析仪器中除了开放流通池还有很多种系统组成结构,其中包括控制系统,光电接收与转换系统以及光路系统等较为重要的几种组成系统。

在这项分析工作当中也有一个完备的分析流程,首先是应用步进电机带动的凹面光栅分光系统所结合组成的单色器装置分离脉冲氙灯发出的一些光线,这样的分离过程之后就可以将分离过后的单色光导进开放的流通池内,这样之后再转化掉被吸收的光信号,转化的场所是光电二极管,转化后可以形成对应的光信号,将这些光信号再进一步通过应用 AD 转换器转换,而后就可以应用无线数据传输技术,将转换后的结果传送给上位机,这样一来就能做到这些数据的实时显示和储存,以及后期的处理分析工作方面的需求。在进行实际的水质监测分析工作时,应用紫外光谱水质检测仪可以控制上位机的监控软件从而实现这一系列操作的控制。这样的分析工作可以测量的光谱也是有范围要求的,具体范围是在 200-720 纳米之间,这样的精准的数据分析才能满足相关的分析检测要求和标准,并且在实际的检测分析工作中,精准的数据分析能带来极为显著的应用优势。

在具体的实验中分析了上述的紫外水质检测仪以及仪器的具体组成结果和工作原理后,就能进行水样的采集工作,在采集工作中要注意采集的水样是来自于四种不同的水质的,使用紫外水质检测仪对这四种不同的水样标本进行光谱变化过程的测量和分析,建立起四种不同水样标本的波长为 254 纳米处的吸光度以及化学需氧量 COD 关系的模型,并对此模型进行分析检测。紫外光谱分析水质检测仪在具体的实际检测分析工作中有着显著的优势,在线性变化关系方面较为良好。不仅如此,还能在具体的检测分析工作中,基于四种不同的水样标本,计算分析获取到所检测的 COD 值。

根据以上所描述的检测分析工作中所建立的数学模

型不难得知,所检测的水样标本的吸光度值以及化学需氧量 COD 之间的关系存在着明显的差异性。如果在工作中的应用一个建立好的数学模型对另外一个需要检测的水样标本的 COD 值进行计算分析,就会出现不可避免的误差,并且在应用紫外光谱分析水质检测仪对四种不同的水样标本进行监测分析时,波长大于 230 纳米处的光谱的吸收特性具有最为明显的差异性。这样的数据分析结果能够清楚地得出一个结论,那就是按照一个已经建立好的固定数学模型,将其作为标准对其他水样标本进行检测时是无法确保检测结果的准确性的,这一点是水质监测工作中需要重点关注解决的。

3 水质监测工作中应用紫外光谱分析技术的未来发展趋势

近年来伴随着我国科技经济水平的高速发展和社会发展中的科技含量的提升,水质监测工作中对于紫外光谱分析技术的应用也越来越深入。这是顺应时代发展趋势的正确变革。无论是对工作效率的提高还是工作结果的准确性,在水质监测工作中引入紫外光谱分析技术都是明智的选择。同时,紫外光谱技术的有效应用对于水质监测工作来说也提供了一个发展思路,就是在未来的水质监测工作中可以更多地引入一些现代光谱技术以及一些新型研发的光谱设备,这样一来就能极大地推进我国水质监测工作的发展与进步。但与此同时,考虑到当前社会的不断进步和发展以及城市化脚步的不断加快,社会对于水质监测工作的要求也越来越高,光谱技术的应用已经不是水质监测工作唯一需要优化改善的工作,更多地会对水质监测工作中的检测设备和性能做出新的要求。紫外光谱分析技术在水质监测技术工作中的应用使得水质监测技术产品也得到了空前的发展和推广上市,功能更加多元化的检测设备产品日益增多,设备和技术的不断更新和完善也是水质监测工作中紫外光谱分析方面的重点发展趋势。

4 总结

总而言之,水质监测工作中合理应用紫外光谱分析技术极大地促进了我国水质监测工作的开展,为检测分析的工作效率和工作结果的准确性提供了保障。水质监测工作得以推动,这对于我国社会的经济发展和生态环境的保护都有着极为重大的积极意义。

参考文献:

- [1] 元俊霞. 水质监测技术中应用紫外光谱分析的相关研究 [J]. 化工管理, 2014(35):125-125.
- [2] 张莉. 基于紫外光谱分析的水质监测技术研究进展 [J]. 黑龙江科技信息, 2014(10):41-41.

作者简介:

周敏 (1972.8-), 性别: 女, 民族: 汉, 籍贯: 河北石家庄, 学历: 大专, 职称: 药物检验高级技师。