

在线水质自动监测系统研究

赵迪

DOI:10.32629/eep.v2i4.241

[摘要] 伴随工农业的快速发展和人口总数的逐年递增,水环境污染日趋恶化,这在一定程度上对生态文明建设提出了严峻的考验。水质自动监测系统被广泛应用到水环境监测领域,并取得了良好的成效。该系统可实时性、连续性的掌控水质变化情况,为制定水环境污染治理方案提供了必要的参考依据。

[关键词] 水环境; 污染治理; 水质自动监测系统

本文首先就水质自动监测系统结构特征以及水质自动监测子站系统进行了分析,然后论述了水质自动监测系统的设计要点,进而针对强化水质自动监测系统管理工作的具体策略进行了说明,希望本文的论述可以为我国在线水质的监测与研究提供一些启发。

1 水质自动监测系统的构成情况

1.1 水质自动监测系统结构特征

水质自动监测系统主要由远程环境监测控制中心和水质自动监测基准子站两部分构成。各个监测基准子站由所属区域环境监测托管站负责日常维护,远程环境监测控制中心通过 VPN 和电话拨号两种通讯方式,实现对各监测基准子站的全方位远程监控。各区域环境监测托管站以及各授权部门通过电话拨号的方式,实现对各托管子站的远程监控、资源共享及数据交互。水质自动监测基准子站是一个独立的、完整的监测子系统,具有样品采集、过滤、分析以及数据采集、整合、分析与处理功能。

1.2 水质自动监测基准子站系统

水质自动监测基准子站系统主要由采配水单元、分析单元、控制单元及各类基础辅助设施等构成。各分支单元的协调配合,进而形成一个独立自主化与标准化的完整体系,具有应急诊断、自主防护与自主调节等基本功能。远程环境监测控制中心站可通过子站控制单元实现远程控制、实时监测与数据传导。

现阶段水质自动监测站又增设了总磷与总氮在线监测项目。相关人员可以根据实际情况,依靠自主控制软件设定监测频率。目前常规水质监测采取 4h/次的监测频率,即每天可获取近 6 组监测数据。

2 水质自动监测系统的设计要点

2.1 自动监测站选址

通常情况下,水质自动监测站多选建在交通条件便利、水电供应充足,且水位变化较小的地段。需要强调的是,水质自动监测站不适宜建设在洪涝、泥石流及山体滑坡高发地段。

2.2 自动监测站站房规划

按照水质自动监测站的建设标准,优化实验室、试剂配制间仪器设备配置。另外,在监测站房内配置完善的湿控设

备、湿控设备及通风设备。为避免监测站遭受雷击,可在适当位置安装避雷装置。

2.3 自动监测项目选择

建设水站首要前提是综合考量监测目的,选定监测项目。水质监测项目主要包括温度、pH、溶解氧、电导率、浊度、高锰酸盐指数、氨氮、总氮、总磷等。为此,相关人员需严格遵照国家监测标准及限定法律条例,考察各个监测项目。

2.4 优化监测仪器设备配置

在实际监测过程中,应综合考量仪器设备的品牌、规格、性能、质量及使用方法,优选质量等级高、监测效率高且监测误差小的仪器设备。若水环境污染较重,在水质监测过程中,需利用各类仪器设备进行加标回收试验,客观评价各类仪器设备的抗干扰性能,选择符合水质监测需求的仪器设备。

3 强化水质自动监测系统管理工作的具体策略

3.1 完善监测技术人员综合素养

首先,水质自动监测站的管理人员需明确水质监测工作的重要性,组织协调各部门的基本工作,督促各部门加大对水质监测工作的重视度。其次,水质自动监测站的技术管理人员要不断扩大专业理论知识储备,提升自身专业技能水平。最后,在日常监测工作中,如实汇报水质变化情况,积极上报并处理水质监测系统故障,保证监测系统的正常使用。另外水质监测站的维护技术人员要对水质自动监测的操作流程实行全面掌握,这就需要相关的工作人员自身具备多方面的专业知识能力和技能,但是一个人很难掌握全部的知识 and 技能,这就需要有一个水质监测人才队伍,同时要协调队伍内部成员的各自工作任务,然后各行其职,实现工作之间的配合。

3.2 加大水质自动监测系统常规维护力度

保证水质监测系统的正常运转是获取完整且准确的监测数据的先决条件。为此,相关人员需定期检查监测系统,并对仪器设备实现维护保养,满足水质监测工作需求。水质监测仪器设备维护检查主要包括值班人员常规检查、技术人员深度检查及仪器供应商性能检查三方面。水质监测站应构建完善的巡查制度,要求巡查人员如实记录检测结果,并生

成故障检测报告,递送至技术人员处。由技术人员通过现场勘察与分析,明确故障诱因,尽可能在最短时间内恢复正常。再者,水质自动监测站需设立看护岗位,并指定看护人员轮流上岗,为水质监测站的正常运行提供必要保障。

3.3 完善采配水系统

在日常监测过程中,绝大多数水质自动监测系统都采用了双泵双管协调配合的方式。以此便于设备的常规维护,实现远程控制。另外,水质监测系统应设置防堵塞和温控装置,保证密封供水,提高监测系统的采水效率。

3.4 全面推行质量管理体系

水质自动监测项目主要包括温度、pH、溶解氧、电导率、浊度、高锰酸盐指数、氨氮、总氮、总磷等。在实际监测作业过程中,需严格遵照《监测仪器操作规程》操作仪器设备。常规质量控制主要内容包括对比试验、标液核查及数据审核等。

3.5 定期校准仪器设备

根据水质变化情况,调整分析仪校准时间。通常情况下,分析仪器校准周期最长不超过30天。在校准过程中,技术人员还应当清洗传感器、更换试剂,并且结合实时监测数据,对自动监测系统的各分支单元进行随机校准。

3.6 检测自配标准溶液与质控样本

定期检测自配标准溶液或质量控制样本,掌握仪器设备的基线漂移情况。具体操作步骤如下所述:以澳大利亚格林斯潘的71号管为检测仪器,根据自配标准溶液检测结果,计算仪器设备的精确度。若自配标准溶液与质量控制样本同步检测,评估测定值是否符合标准值。检测仪器设备的相对误差计算公式如下所示:

$$RE (\%) = \frac{\bar{x} - c}{c}$$

注:若相对误差(RE)超过20%,应重新校准仪器。

上式中,RE代表仪器的相对误差;x代表标准溶液的平均测值;c代表标准溶液的标准值。

仪器设备的相对标准偏差的计算公式如下所示:

$$RSD (\%) = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}}{\bar{x}} * 100\%$$

3.7 检查试剂有效性

在常温条件下,水质自动监测仪器的标准溶液及试剂可保存数周,但在使用过程中,一旦受到外部环境条件的影响,标准溶液或试剂极易自主降解。从专业角度来说,室内环境条件、试剂的属性特征及浓度等都会在不同程度上影响标准溶液与试剂的稳定性。通常,还原性或氧化试剂应避光保存。标准溶液的浓度越大,降解速率越慢,反之,浓度越小,降解速率越快。标准溶液与试剂的存放环境的温度不宜过高。总而言之,为保证标准溶液与试剂性能的优越性,应当结合实际情况进行必要的调换。

3.8 比对实验

在水质自动监测系统检测过程中,需结合实际情况进行水样比对实验。若检测仪器设备需要过滤水样,比对实验也应当过滤水样,并且保证取样位置的一致性。采集瞬时水样时,多与自动检测仪同步,在采集样本的基础上,记录检测仪读数。单次比对实验多采集两个平行样本,然后通过比对实验结果平均值与自动检测仪测定结果,计算相对误差。具体公式如下所示:

$$RE (\%) = \frac{x_i - \bar{x}_i}{\bar{x}_i} * 100\%$$

上式中,代表检测仪的测定值;代表对比实验平均值。

3.9 检查与审核实验数据

检查与审核检测仪器数据,是保证数据完整性与准确性的关键步骤。在线分析仪以4小时为一个分析周期,定时分析6组数据。由于自动检测数据信息量较大,极易出现数据异常变化情况。若异常值在前后均为正常值的情况下偶然出现,极有可能是仪器内部试剂问题,或者是仪器的进样异常。对此,相关人员需及时更换试剂,或者调节仪器设备。在某参数变化的同时,相关参数也会随之发生变化,为此,相关人员要客观分析参数变化诱导因素,并采取行之有效的策略。若数据异常原因不明确,则要全面检查监测系统的各个环节,并通过采集水样进行人工分析,同时调整监测频率。通常情况下,相关人员还要综合判断各项指标的机理性和监测数据的规律性,以加强数据审核结果的精确性,为后续各项基本工作奠定基础。

4 结束语

综上所述,在全面推进生态文明建设的大环境背景下,水环境污染治理成为社会各界关注的焦点。在水环境污染治理过程中,相关人员应当高效利用水质在线监测系统,采集、整合与分析监测数据,掌握水质变化情况,以此为制定污染治理方案提供必要的辅助与支持,满足实际发展需求。

【参考文献】

- [1]郑仙珏.水质在线自动监测系统的设计与管理[J].净水技术,2017,36(10):98-101.
- [2]皇甫铮,吴旻妍.水质自动监测系统的建设及应用研究[J].智能城市,2018,4(23):113-114.
- [3]汤燕.地表水质自动监测系统建设及运行管理探究[J].绿色科技,2018,(18):69-70.
- [4]曾斌.地表水质自动监测系统运行与维护管理探讨[J].资源节约与环保,2016,(11):83.
- [5]黄晓容,王祥炳,李清芳,等.地表水质自动监测系统建设及运行管理研究[J].环境科学与管理,2016,41(09):114-118.

个人简历:

赵迪(1989--),男,汉族,内蒙古自治区喀喇沁旗左翼自治县人,本科学历,主要研究方向:水质在线自动监测。