

# 水质岸边站在石化行业的应用

富小青（上海石油化工股份有限公司仪控中心，上海 200540）

**摘要：**在国民经济中，石化行业有着非常重要的作用。而石化行业好水与排水都非常多，如果不进行重视，必然会带来严重的水污染，对整个行业的发展带来影响。水质岸边站的建设，对于石化行业非常重要，可以更好的监控水质。文中，主要就对水质岸边站在石化行业的应用进行探讨。

**关键词：**水质监测；水质岸边站；石化行业

## 1 石化行业用水、排水特点

### 1.1 用水量较大

石化行业新鲜水的用量主要为脱盐水和循环水补水，约占 80~90% 作为污水外排。节水后，通过污水回用可分别作为脱盐水补水和循环水补水，减少了新鲜水用量和污水外排量。

### 1.2 水质复杂

石化产品生产过程较长，生产装置较多，在不同生产过程中，不同装置排出的各类污水含有的有机污染物具有各种物理和化学特性，并有一定的毒性，造成污水污染特性的多样化，给后续处理带来一定的难度及带来很大的监测难度。其主要污染物有 COD、氨氮、石油类、苯酚、杂环类、无机盐等，难达标的主要指标为 COD、TN 等，需要有各种监测方法的组合和较长的处理时间。

## 2 研究方向及意义

本文针对石化行业一河道内 7 个清下水排口及一个防汛泵站，共计 8 个水质自动监测系统的建设进行研究。为同类河道的选择提供依据，为排污监管提供更好的选择创造更好的环境效益与经济效益。

## 3 水质岸边站系统建设情况

水质岸边站系统构成。

### 3.1 项目概述及基本要求

某石化河道在线监测项目主要涉及 7 个清下水排口以及 1 个防汛泵站，共计 8 个水质自动监测系统的建设工作。其中 7 个清下排口主要监测参数为 COD、氨氮、pH 等，1 个防汛泵站增设氨氮、pH 参数。根据项目情况，我公司结合多年的水质在线监测经验，选择了适合本项目岸边分析小屋及全套探头式监测设备，且监测设备均为欧洲发达国家的知名品牌监测产品。

### 3.2 现场工艺条件

#### 3.2.1 水质情况

表 1 清下水监测浓度一览表

| 排放源设备位号、名称 | 污染物名称              | 执行排放标准                          | 排放限值       | 一般情况          | 特殊情况           |
|------------|--------------------|---------------------------------|------------|---------------|----------------|
| 清下水排口      | pH                 | 《石油化学工业污染物排放标准》<br>GB31571-2015 | 6-9        | 6-9           | 9-10           |
|            | COD                |                                 | 60<br>mg/L | 30-50<br>mg/L | 60-120<br>mg/L |
|            | NH <sub>3</sub> -N |                                 | 8<br>mg/L  | 0.5-5<br>mg/L | 10-15<br>mg/L  |

清下水、雨水及处理合格排放的工业水，水中含有藻类植物。

#### 3.2.2 采样点

位置：7 个清下水排口以及 1 个防汛泵站，由水质在线监测系统在水样采集及初级过滤，并提供采样回路至监测柜内。

#### 3.2.3 返回点

①位置：清下水排口（在采样点下游 2m 以上），由水质在线监测系统提供管路；②压力：常压。

### 3.3 水质岸边站系统介绍

小型箱柜式水质在线监测站以下称（岸边站）是一套以在线自动分析仪器为核心，运用现代传感器技术、自动测量技术、自动控制技术与计算机应用技术相结合组成的综合水质在线监测系统。

水质监测站采用“岸边站”形式，岸边站是一种以紧凑型机箱为系统集成外壳，将水样采集、预处理、分析、控制、数据采集与传输等功能集成于其中的多参数水质自动监测系统。

水质监测站应由以下部分组成：①采样系统；②水质监测岸边站机箱（含配水及预处理单元、分析仪表、控制单元、数据采集及传输单元、辅助单元等）。

#### 3.3.1 采样系统

采样系统是指从监测的水体采集所需的水样，供测试单元分析使用。采样系统包括采水构筑物、采水泵、采水管道、清洗配套装置、防堵塞装置和保温配套装置、采水管道冲洗装置等。

采用双泵双管路采样系统，一用一备交替使用。主进水管路串联，仪器并联取样，并且在系统中具备管路自动清洗功能。

岸边站采水单元是确保整个一体化微型水质监测站系统正常运转及数据正确的重要部分，我司设计的采水单元包括三个部分：采水泵、浮体、采水管路。根据环境质量标准要求水质监测取水点必须在水下 0.5~1m 的深度，综合水位变化情况的水文条件、抽水扬程与高度等多方面因素，可采用“自吸泵+浮筒”或“潜水泵+浮筒”采水方案，并配备不锈钢滤网，采水管道冲洗，防堵塞，反冲洗及保温配套装置等功能。该采水方案具有如下特点：

遵循与水体距离最短原则。整个采水系统采用有效

措施,保证进样安装与采水点的距离最短,确保所采水样具有代表性。

### 3.3.2 配水单元

#### 3.3.2.1 配水管路

采用并联配水的方式,每台仪器都从各自过滤后的采水管道中取水,任何仪器出现故障都不会影响其他仪器工作。这种管路连接方式不仅能够满足各仪器对样品的要求,也可以满足所有的仪器的蓄水量。

为方便维护,在主管路上,每台仪器都设有旁路系统,可以通过阀门进行调节。当某台仪器过滤器装置损坏或者需要维护时,可以打开旁路,关闭主路,既不影响其他仪器的正常工作,又达到维护的目的。

藻类的滋长可能影响管路的正常取水。为减少这些影响,利用反冲洗装置定期进行清洗。

#### 3.3.2.2 工作原理

进样过程:采水泵工作,通过控制单元对反冲洗管和相关阀门关闭,开启采水管和排水管,水样进入各仪器后多余水样通过总排水管排出。

清洗过程:配水单元反冲洗,对采水管路排空时,同时加药剂对整体采配水系统进行清洗。

### 3.3.3 控制单元

控制单元由总集线器、电器控制器、工业电脑、空气开关、直流电源、继电器和接线端子等部分组成,安装在小型箱柜式站房下机柜的控制模块。采用程序逻辑控制系统对监测站各单元进行控制,除总电源开关外,各动力设备均有各自的通断开关,方便单独对任一仪器进行手动/自动控制。可现场或远程对系统的采水、配水、管路清洗等单元以及仪器的校准和同步启动等工作模式进行自动控制,并对故障或异常事件进行处理。

## 4 常规运行维护及问题

### 4.1 常规运行维护

日常运维包括定期运维及故障应急运维。自动站仪表校准以及定期维护等对于保证在线监测数据的稳定性和可靠性具有非常重要的作用。定期运维主要按照“日监控、周巡检、月比对”的原则,开展每日远程数据检查、每周现场巡检、每月定期校准比对以及定期更换试剂等零配件等。现场巡检主要包括检出、清洗或更换采配水系统、泵、管及其他辅助系统;仪器校准周期正常为每星期1次,若更换电极、泵管等则需进行重新校准;每月进行1次质控样(标准溶液)比对和实际水样比对,用于检验岸边站数据准确性和有效性;定期更换电极等易耗品。此外每年度对运维情况进行考核。

### 4.2 日常维护中发现的问题

自动在线监测岸边站系统在日常运行维护的过程中发现有部分点位维护运行2-3天左右发生管路堵塞问题,清理后短时间内仍会堵塞,经过与河道水治理部门沟通,确认为有机物污染管路。于是,将部分点位改造为流通池测量及原位测量两种方案。

站点测量分为流通池测量和原位测量,由于现场缺

乏自来水进行自动清洗,现场变更了清洗方案,采用压缩空气喷嘴对设备探头进行定期自动吹扫,吹扫频次可根据现场情况设定。

目前人工维护工作:流通池测量站点需要定期校准仪表,清洗探头和流通池,查看水泵和管路情况;原位测量只需要需要定期校准仪表,清洗探头。

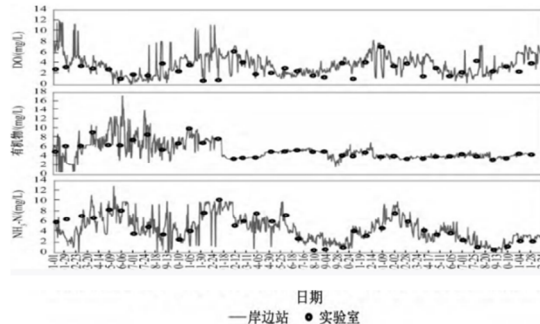
## 5 数据比对及结果分析

### 5.1 数据来源

利用2019-2020年某石化企业自动在线监测岸边站系统运行2年的在线监测数据,与该河道每月1次手工监测数据,对岸边站连续2年运行的稳定性和准确性等进行验证分析。

### 5.2 结果分析

汇总分析近2年自动监测站数据可以发现,岸边站各项参数监测结果具有较好的稳定性,各项关键指标监测值及变化趋势与每月实验室结果具有较好的一致性。



## 6 结论与建议

### 6.1 结论

通过对近2年水质自动监测岸边站的示范应用结果表明,岸边站主要监测指标的在线监测数据具有较好的稳定性,监测结果与实验室标准方法之间具有较好的相关性和一致性,自动监测结果真实可靠。

比对结果表明,由于在线监测仪表与实验室标准方法存在差异,采配水系统(包括采水泵管、流通池、配水管)具有不确定性以及城市河道水质具有复杂性和特殊性等原因,浊度等指标存在一定的误差。

### 6.2 建议

规范水质自动监测站的质量控制和运行管理。通过标准物质核查、实际水体比对、加标加回收测试等质量控制措施进一步保证仪器设备的准确性和稳定性;通过规范自动站建设(采配水单位设置、水样前处理等),自动站验收(验收内容和方法、验收标准等),自动站运行维护(维护频次和内容)等加强其运行管理,从而保证自动站运行稳定和数据可靠。

提高水质自动监测站的运行维护水平,优化校准维护方法和频次等。在自动监测站的校准的维护过程中,需要根据各仪表特点(方法原理、探头寿命、电极保护性能等)及目标水体状次品(污染物浓度、泥沙含量等),不断调整优化仪表的校准方法。

建议为评估指标和趋势指标两大类,分类指导自动站管理。