

# 探讨城市污水在线监测系统的应用

孟庆强, 吴大为, 林毅, 钟雄, 冼慧婷

(广州市城市排水监测站, 广东 广州 510655)

**摘要:** 介绍了水质、水量在线监测系统的发展、应用情况以及系统所采用的在线设备和指标。详细描述了污水厂在线监测系统的结构、数据采集、传输方式及其辅助系统,指出了系统应用中出现的问题。

**关键词:** 在线监测系统; 水量; 水质; 城市污水

**中图分类号:** X832 **文献标识码:** B **文章编号:** 1000-4602(2004)07-0034-03

## Discussion on Application of On-line Monitoring System for Urban Wastewater

MENG Qing-qiang, WU Da-wei, LIN Yi, ZHONG Xiong, XIAN Hui-ting

(Guangzhou Urban Drainage Monitoring Station, Guangzhou 510655, China)

**Abstract:** Introduction was conducted to the development and application of on-line monitoring system for water quality and quantity, as well as the target of on-line device. The structure, data collection, transfer mode, and auxiliary system of on-line monitoring system were described in detail, and the problems existing in application of the system were also pointed out.

**Key words:** on-line monitoring system; water quantity; water quality; urban wastewater

在线监测系统包括在线监测仪器、数据传输网络、数据处理、应用设施和业务信息系统,是集环境保护科学、在线监测、现代语音和数据通信、现代网络和信息系统为一体的新技术。

到目前为止,中国环境监测总站已在我国长江、黄河流域等十大重点流域建立了43个水质在线监测站。国家已建立了长江、淮河、辽河、太湖等七大流域监测网络,其中73个监测站实现了在线实时监视。根据国家“十五”计划的要求,我国还将在十大流域建立100个水质在线监测站<sup>[1-3]</sup>。

我国城市污水处理领域早已应用在线监测系统<sup>[4,5]</sup>,主要开展溶解氧、悬浮物和pH等项目的监测。香港和广州的城市污水厂基本都安装了在线监测系统,而欧洲、美国等国外的城市污水处理厂一般都有比较完善的在线监测系统。

### 1 污水厂在线监测设备和指标

对于市场化的城市污水处理厂,进行及时、准确

的水质、水量监测是非常必要的。由于目前 $BOD_5$ 在线监测仪器设计还不成熟,可以利用 $TOC$ 、 $COD$ 和 $BOD_5$ 的线性关系设立 $TOC$ 和 $COD$ 在线监测。

污水厂的进水在线监测设备一般安装在进水泵房至沉砂池的直管段上,出水监测设备安装于消毒池后。主要监测仪器及监测范围见表1。

表1 城市污水处理厂在线监测仪器及监测范围

Tab.1 The online monitoring instrument and monitoring range in urban wastewater treatment plant mg/L

仪器	监测范围	
	进水点	出水点
TN 在线测量仪	0~50	0~50
TP 在线测量仪	0.01~10	0.01~5
TOC 在线测量仪	0~200	0~200
COD 在线测量仪	40~1 000	10~300
NH <sub>3</sub> -N 在线监测仪	1~50	0.1~50
SS 在线测量仪	0~1 000	0~300

监测范围的选取以我国典型城市污水水质指标

为依据,安装在线仪器时选定合适的监测量程是非常必要的,若选择不当会造成监测数据不准,甚至根本无法使用。

## 2 在线监测系统的结构及过程控制

在线监测系统包括采配水装置、预处理装置、在线监测分析仪表、数据传输装置以及中心控制系统。

图1为城市污水在线监测系统流程。

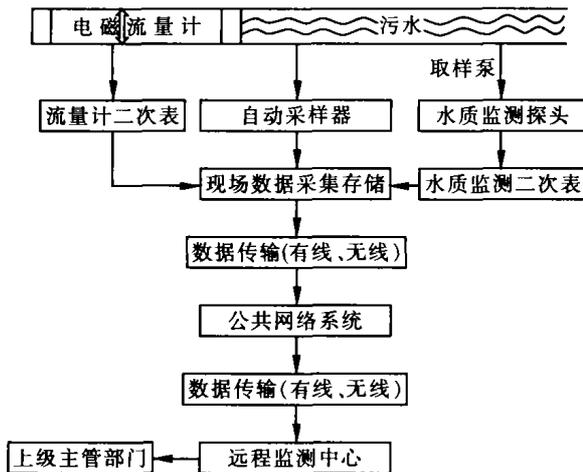


图1 城市污水在线监测系统流程

Fig. 1 Flow chart of online monitoring system for urban wastewater

### 2.1 采配水系统和过滤系统

城市污水采集系统包括潜入式污水取样泵、采水管道、清洗配套装置、防堵塞装置等,为确保在线监测系统的监测频次,应采用双回路采水,一备一用,而且在控制系统中宜设置自动诊断泵故障及自动切换功能。

配水单元负责将连续采集的城市污水样品合理分配给各种仪器。一般情况下,所选用的仪器和设备都有水样流量和压力的适用范围,因此在进行配水系统设计时应尽可能合理利用这个适用范围,避免将流量和压力值相对固定,也避免设置流量、压力仪表和自动调节设备,尽可能减轻系统的复杂程度以提高系统的可靠性。一般宜在进水处设置流量或压力监视仪表。通过对配水系统的优化设计,尽可能维持系统工作的稳定性,减少系统流量及压力的波动。不同仪器对过滤精度的要求不同,配水系统应根据不同仪器采取恰当的过滤措施,过滤精度过高或过低都可能增加测定指标的误差,同时根据仪器对样品的需要量来确定过滤量,尽可能减小过滤装置的负荷。

预处理单元由针对该分析仪表而专门设计的高

效低维护空气自动反吹系统和预处理系统组成,负责滤除影响分析仪表正常运行的颗粒物。高效低维护过滤器采用大流量旁通式管状过滤设计,以不锈钢网状过滤芯作为水样的精细过滤装置,过滤后的水样通过流量调节后送入分析仪表的流通池以确保仪表的正常工作和系统的正常运行。水样的预处理能满足分析仪表的要求即可,不要求过高的过滤精度,以免失去水样的真实性。

城市污水在线监测系统运行过程中碰到最多的问题是管路堵塞、管路沾附微生物、水样变质(会造成系统停机或数据异常),清洗单元即可解决这些问题,它是由自动阀控制的,采用自来水或空气反冲洗管道。

### 2.2 在线监测数据的采集和传输

监测点由监测水质及流量的在线仪表、远程数据终端(监测数据记录黑匣子)和GPRS无线MODEM组成。其工作原理是现场在线监测仪表连续测量污水处理厂的进、出水水质和污水处理量并通过远程数据终端转换成数字信号,再通过GPRS网络和互联网发送到终端数据采集系统,从而实现远程在线监测。

现场数据采集系统主要承担现场监测数据的采集、存储和发送,各监测仪表将测量的信号通过特定工业现场总线技术传送给数据采集器并由数据采集器存储在数据寄存器中。

远程监测中心数据库管理系统负责接收子站传输的信息和其他监测点源的监测信息;对监测信息分类、筛选和综合分析;完成数据的统计、运算、处理,能自动生成各种报表;能存储、显示、记录、打印、统计并能实现与上级主管部门联网。系统支持工业自动化控制协议及通讯协议,可显示现场仪器的实时状态并对现场仪器的各项参数进行远程设定。

系统软件是整个监测网络的大脑,可进行指示灯状态显示、虚拟仪表数码显示、动态曲线跟踪、历史曲线查询等,并可根据事先设定的监控范围对累计流量、断流时间、过流时间、TP、TN、COD、NH<sub>3</sub>-N、SS等指标进行监控,具有实时监控、参数配置、输出统计、异常处理、查询和系统管理各项功能。

### 2.3 辅助系统

辅助系统是保证整个系统稳定运行不可缺少的部分,它主要包括供配电及稳压单元、自来水及纯水单元、自动留样单元、废液处理排放单元等。供配电

及稳压单元是整个系统真正做到无人值守、防止突然停电对仪器造成损坏的重要保证,其供电负荷等级和供电要求应按现行国家标准的规定执行和考虑预留备用容量;宜设置专用动力配电箱,电源进线应按现行国家标准采取防雷措施;电源应采用地下电缆进线。因仪器清洗与标定需要大量的纯水,故系统需配置纯水制备单元。由于整个系统无人值守,故需在整个系统中设置自动采样仪,定时自动采集水样,同时为人工检测提供所需的样品,以保证在线监测和人工检测的统一性。

### 3 讨论

① 目前在线监测系统的在线监测仪器基本上是进口仪表,国内从事在线监测成套设备生产的厂家极少,因此加速水质监测系统的国产化进程势在必行。

② 虽然城市污水在线监测系统比室内监测优越,但是如何发挥它在城市污水处理中的作用依然是一个重要的问题。目前,国内外城市污水在线监测系统所提供的监测数据,尚不具有室内监测数据那样的法律效力(在产生纠纷时在线监测的数据是

不具备法律效力的),只具有预警功能,这对昂贵的在线监测系统是一种巨大的浪费。因此为了发挥在线监测系统的重要作用,其监测数据的法律和权威效力应是一个亟需解决的重要问题。

### 参考文献:

- [1] 李国刚. 水质总氮、总磷在线自动分析仪的发展现状[J]. 干旱环境监测, 2001, 15(2): 99-101.
- [2] 王磊, 邓文怡, 刘国忠, 等. 环境水质远程自动监测系统的应用[J]. 北京机械工业学院学报, 2001, 16(4): 6-10.
- [3] 刘扬真, 张金阳. 广东省水质自动监测的现状与发展规划[J]. 城市环境与城市生态, 2002, 15(3): 35-36.
- [4] 曹吉吉, 秦保平, 徐立敏. 我国污染源在线监测现状及建议[J]. 中国环境监测, 2002, 18(2): 1-3.
- [5] 高占祥. 水质在线监测中的若干问题[J]. 城市环境与城市生态, 2002, 15(4): 39-40.

电话:(020)38890195

传真:(020)38890072

E-mail: qingqiangmeng@163.com

收稿日期:2004-02-06

### · 信息 ·

## Ei 收录我刊 2001 年发表的部分文章(一)

· 2001, 17(6)1~3

供水管网中 AOC、消毒副产物的变化规律

作者: 王丽花 周 鸿 张晓健 王占生(清华大学)

· 2001, 17(6)4~6

三元复合驱采石油废水的处理与回用研究

作者: 陈 雷(吉林建筑工程学院)

祁佩时(哈尔滨工业大学)

王永庆(大庆石油管理局)

刘纪锋(第一汽车集团公司污水处理厂)

· 2001, 17(6)7~9

供水管道漏损预测模型研究

作者: 张宏伟 牛志广 陈 超(天津大学)

洪 霞(天津市自来水集团有限公司)

· 2001, 17(6)19~22

微生物絮凝剂的研究和应用

作者: 朱晓江(深圳市天健化学工业清洗有限公司)

尹双凤 桑军强(清华大学)

· 2001, 17(6)23~25

污泥处理与处置技术的进展

作者: 赵丽君 张大群 陈宝柱(天津水工业工程设备有限公司)

· 2001, 17(6)26~29

TiO<sub>2</sub> 光降解水中污染物的研究进展

作者: 薛向东 金奇庭(西安建筑科技大学)

(本刊编辑部 供稿)