

水质在线监测技术在管道分质供水卫生监督管理中的应用

应亮, 毛洁, 孙斌, 王懿霖, 张怡琼, 周晓鹂 (上海市卫生和计划生育委员会监督所, 上海 200031)

管道分质供水是一种以公共供水为水源,经深度净化处理后,通过独立封闭循环管道直接供用户饮用的供水方式,自 20 世纪 90 年代中期在我国出现以来,逐步在一些大中城市的居民住宅小区、学校、宾馆等场所得到应用,成为城市集中式供水的一种方式。一直以来,上海市各级卫生监督机构通过定期或不定期监督检查和水质抽检,来掌握全市管道分质供水的卫生状况。近年来随着生活饮用水在线监测技术的不断成熟发展,在线监测技术已经从出厂水、管网水卫生监督监测逐步向其他供水形式发展。本文以电导率指标为代表,对水质在线监测技术在管道分质供水卫生监管中的应用效果进行探讨。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 样品来源 目前上海市共有 42 个管道分质供水小区开展管道分质供水在线监测,根据运行时间和稳定性,选择其中 8 家管道分质供水居民住宅小区作为研究对象。8 家小区的管道分质供水系统均使用同品牌同型号的纳滤净水器作为制水设备,使用相同品牌的三型聚丙烯管材作为输配水管道,以公共供水作为原水。

1.1.2 在线监测设备 8 家小区的管道分质供水系统均已在制水设备中预装了 CM230 型电导率仪,其中 1 家小区的制水设备还安装了美国 HF SCIENTIFIC MICROTOL 在线浊度仪,安装位置均位于出水管道且未进入贮水箱处。

1.1.3 数据采集传输设备 使用北京深蓝迅捷科技有限公司的在线监测数据采集输出仪,其功能包括数据采集、处理和输入/输出,可将在线监测设备输出的电流信号,经模数转换为数字信号后,通过 GPRS 传输到远程数据平台。

1.1.4 数据监测平台 通过无线接收 GPRS 信号,在上海市生活饮用水卫生监督预警控制平台上接收

显示实时监测结果。

1.2 方法

1.2.1 在线监测 利用在线监测设备对管道分质供水出水在线监测电导率和浑浊度,其中电导率检测方法为电极法,自动温度补偿,浑浊度检测方法为散射比浊法。两指标均每 3 min 监测 1 次,24 h 连续监测。事先对在线监测设备和数据采集传输设备进行校准,确保检测结果准确且能够正常传输。

1.2.2 卫生监督检查 在开展水质监测的同时,依据《上海市生活饮用水卫生监督管理办法》和 DB/T 804—2014《生活饮用水卫生管理规范》的要求,对管道分质供水小区开展监督检查,检查重点为管道分质供水系统设备卫生状况、从业人员和净水机房卫生状况等。

2 结果

2.1 电导率在线监测结果

电导率在线监测设备每 3 min 监测 1 次,每天获得监测数据 480 个,对 7 家小区 2014 年 6 月 23—29 日 7 d 共 23 520 个数据进行分析,7 家小区的电导率监测结果见表 1。图 1 为 7 家小区电导率在线监测结果趋势图(以每 12 h 为间隔),可见各小区电导率监测数据总体平稳,其中 B、E、F 3 家小区的监测结果较其余 4 家小区高,D 小区监测值结果最低。

表 1 7 家小区管道分质供水电导率在线监测结果($n=23\ 520$)

小区	结果($\mu\text{S}/\text{cm}$)
A	30.400 ± 4.227
B	65.712 ± 3.750
C	32.674 ± 0.341
D	19.576 ± 1.298
E	66.362 ± 7.886
F	65.396 ± 1.756
G	37.318 ± 1.201

2.2 电导率、浑浊度在线监测结果

图 2 为对 1 家同时安装电导率和浑浊度在线监测设备的小区 2014 年 6 月 12—22 日 13 d 共 12 480

个监测数据的趋势图,经统计学检验,电导率与浑浊度在线监测结果无线性相关关系($r = 0.287, P > 0.05$)。电导率在线监测不能替代水质浑浊度监测。

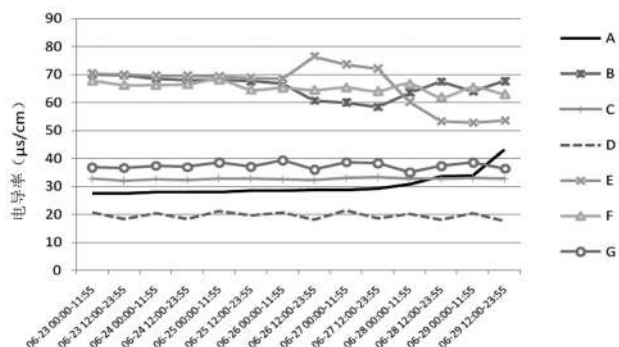


图 1 7 家小区管道分质供水电导率
在线监测趋势(2014 年 6 月 23—29 日)

2.3 卫生监督检查结果

对 A—G 共 7 家小区管道分质供水卫生管理情

况进行监督检查(表 2),B、E 小区净水机房无机械通风装置,G 小区净水机房无防蚊蝇、防尘、防鼠等措施。B、E、F 3 家小区水处理设备纳滤膜更换周期在 5 个月以上,其余 4 家小区纳滤膜更换日期都在 2 个月以内。从电导率在线监测结果来看,B、E、F 3 家小区的电导率较其余 4 家小区高,两组差异有统计学意义($t = -29.629, P < 0.05$)。

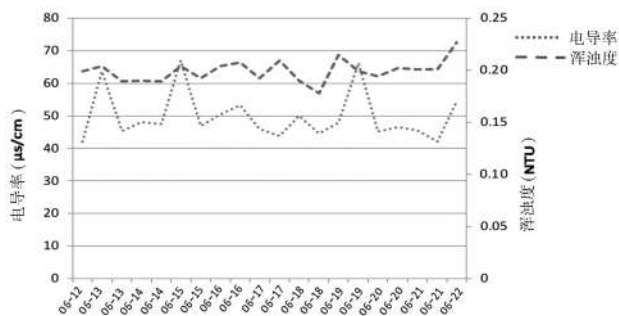


图 2 某小区管道分质供水电导率、浑浊度
在线监测趋势(2014 年 6 月 12—22 日)

表 2 7 家小区管道分质供水卫生管理情况

小区	净水机房卫生状况					水处理设备卫生状况		从业人员健康证
	面积(m ²)	净高(m)	机械通风	30 m 污染源	防护设施	卫生许可	纳滤膜更换时间	
A	50 ~ 100	3 ~ 5	有	无	有	有	2 个月前	有
B	20 ~ 50	3 ~ 5	无	无	有	有	6 个月前	有
C	20 ~ 50	<3	有	无	有	有	2 个月前	有
D	20 ~ 50	3 ~ 5	有	无	有	有	1 个月前	有
E	20 ~ 50	3 ~ 5	有	无	有	有	6 个月前	有
F	20 ~ 50	<3	无	无	有	有	5 个月前	有
G	20 ~ 50	<3	有	无	无	有	2 个月前	有

3 讨论

自 2010 年上海世博会饮水卫生监督保障中首次应用在线监测技术以来,在线监测已经越来越多地被应用到上海市生活饮用水日常监督工作中,并逐渐与生活饮用水现场快速检测、实验室检测一起共同构成“三位一体”的生活饮用水卫生监督保障防范体系^[1]。上海市卫生监督机构首次探索将在线监测技术应用到管道分质供水的卫生监督管理。本次研究借助了管道分质供水小区原有的电导率实时监测设备,通过数据采集获得 24 h 不间断监测结果,从结果来看,水质电导率在线监测技术在管道分质供水卫生监管中应用具有一定的可行性。电导率是一个以数字表示溶液传导电流的能力,水的电导率与其中所含的酸、碱、盐等含量有关,在一定的浓度范围内,电导率与酸、碱、盐的含量呈正相关,所以通常用来推测水中离子总浓度或含盐量^[2]。叶兵等^[3]的研究表明,纳滤工艺对耗氧量、电导率等改善效果明显,出水电导率净化效率达 88.6%。从研究结果来看,在净水

机房卫生状况无明显区别的情况下,纳滤膜更换周期差异导致不同小区管道分质供水水质状况不同。B、E、F 3 家小区的水处理设备纳滤膜更换周期较其余 4 家小区更长,电导率在线监测结果数值也较高。7 家小区电导率监测结果的差异应与纳滤膜处理效果有关。王建宏等^[4]的研究表明,纳滤工艺去除有机物的能力和除盐率都较高,通过电导率在线监测能够反映纳滤膜的除盐效果,在一定程度上反映了管道分质供水的水质状况。另外,电导率采样检测过程中很容易受到外界空气、温度等的影响,而采用具有温度自动补偿的电导率在线监测设备可以有效避免这些外界影响。有研究表明,电导率在线监测与采样检测结果之间差别较大,后者偏高^[5],因此,与采样检测相比,在线监测更能准确地获得饮用水电导率数值。

受到在线监测选择的检测指标必须具备成熟、客观、稳定,并能快速准确地指示水质^[6]的条件限制,可用于卫生监督的水质在线监测指标比较有限,目前

上海市某社区居民对电子健康档案的知晓程度及评价

黄瑛, 陈碧华, 蒋丹玛 (上海市徐汇区龙华街道社区卫生服务中心, 上海 200232)

随着我国城市信息化的快速发展,社区卫生服务信息技术水平也不断提高,电子健康档案(electronic health records, EHR)应运而生^[1]。居民电子健康档

作者简介:黄瑛(1981—),女,医师。

案是对居民健康状况及其发展变化以及影响健康的有关因素和接受卫生保健服务过程进行系统记录的文件,是社区卫生服务工作中收集、记录社区居民健康信息的重要工具^[2]。EHR 的建立使医院、社区卫生服务中心等医疗机构之间的健康信息得以连接,避

上海市卫生监督机构对生活饮用水管网水在线监测使用的指标通常是浑浊度和消毒剂余量(余氯或总氯)。对于管道分质供水来说,通常使用的臭氧消毒工艺使得余氯和总氯在线监测并不可行,电导率作为能够反映水处理效果的指标显然更有意义。从本次研究结果来看,电导率与浑浊度在线监测结果无线性相关关系,可见单一使用电导率作为在线监测指标并不能完全反映管道分质供水的水质状况。浑浊度指标作为衡量水质良好程度的重要的感官性状指标,与微生物污染也存在一定的关联,因此,在电导率在线监测的基础上,增加浑浊度在线监测应更佳。

管道分质供水系统由于环节诸多,水质极易受到污染。水源条件、处理膜的状况、消毒器是否正常使用、管网的布置、管道的材质卫生,以及人员的操作等都将影响水质^[7],基于这些影响因素,较为理想的在线监测设备安装位置应该在管道分质供水系统出水处和管网远端。但是由于受到供电、排水、设备安全等因素的影响,在管网远端设置在线监测设备较为困难。本次研究借助了管道分质供水小区制水设备预装的电导率实时监测装置,安装位置均位于出水管道且未进入贮水箱处,从监测结果来看,监测指标较好地反映了水处理设备本身(水处理膜)对管道分质供水水质的影响,但是并不能完全反映消毒方式、贮水箱及管网等对水质的影响。如果将在线监测设备安装在贮水箱的出水到进入管网前的位置,一来进入贮水箱的管网回水很可能影响对水处理设备处理效果的判定,二来经消毒后的水也会对电导率指标产生影响。因此,笔者认为,在线监测设备安装位置需要按照不同的监测的目的以及可能的监测指标来选择确定。

本次研究表明,在线监测技术在一定程度上反映了管道分质供水的水质状况,与现场监督检查相结合,有利于卫生监督机构及时发现水质变化,掌握水质变化趋势,解决以往定期采样检测带来的结果滞后,提高了监督管理的效果和效率。但是由于在线监测技术在管道分质供水卫生监督管理中的应用尚处于起步阶段,管道分质供水与公共供水又存在着较大的区别,因此,在线监测的指标、设备安装位置选择等方面并不能完全硬搬出厂水、管网水在线监测的做法,有必要通过进一步的研究,反复实践,为今后全面推进管道分质供水在线监测打下基础。

4 参考文献

- [1] 周艳琴,毛洁,应亮,等. “三位一体”监控体系在 2010 上海世博会饮水卫生监督保障中的应用[J]. 环境与职业医学, 2011, 28(6): 351-353.
- [2] 王彦隽. 包头市管道直饮水水质预警及联动控制系统的研究[D]. 内蒙古科技大学, 2012.
- [3] 叶兵,甘日华,陈素珊,等. 管道分质供水的水处理与水质相关研究[J]. 中国卫生工程学, 2012, 11(1): 1-5.
- [4] 王建宏,高玉杰. 管道直饮水处理系统的优化设计探讨[J]. 石油化工环境保护, 2005, 28(3): 14-16.
- [5] 刘建都. 去离子水电导率参数的“在线”测定[J]. 环境监测管理与技术, 1997, 9(6): 46.
- [6] 张怡琼,毛洁,应亮,等. 三种水质检测方法对浑浊度和总氯检测结果的相关性研究[J]. 上海预防医学, 2013, 25(9): 497-500.
- [7] 毛志忠,陈尧水,陆勇. 城市管道直饮水的卫生学调查[J]. 上海预防医学, 2001, 13(7): 335-336.

(收稿日期:2014-08-11)