



佛山市管道分质供水水质状况调查分析

韩劲松, 肖 兵, 黄凤棉

摘 要 目的 了解佛山市管道分质供水水质状况,为相关职能部门加强对管道分质供水的卫生监督管理工作提供依据。方法 抽取我市6个管道分质供水小区共22份水样,按GB5750-85《生活饮用水卫生标准检验方法》进行检测。结果 按建设部GJ94-1999《饮用净水水质标准》评价,有15份水样符合卫生标准,合格率为68.18%,其中细菌总数超标有2份,pH值超标6份,其余项目均符合卫生标准。结论 在自来水的水源污染日益严重的情况下,管道分质供水为一种提高饮用水水质的、辅助性的有效手段,管道分质供水单位应改进技术,加强自身卫生管理,有关监督部门要进一步加强监管,保证用户饮上安全优质水。

关键词 管道分质供水 水质 调查

中图分类号 R123.5

文献标识码 A

文章编号 1729-9292(2005)02-0026-03

Water quality investigation and analysis on pipeline water differentiated supply in Foshan HAN Jin-song, XIAO Bin, HUA Fengmian (Foshan Municipal Center for Disease Control and Prevention, Foshan 528000, China)

Abstract **Objectives** to identify the water quality in Foshan's pipeline water differentiated supply and to provide the functional department with supporting material to enhance the sanitation supervision. **Method** took 22 samples from 6 districts of pipeline water differentiated supply and tested them according to GB5750-85 Drinking Water Sanitation Standardized Testing Method. **Results** while evaluate the results according to GJ94-1999 Standard of Drinking Water Quality, stipulated by Construction Department, there are 15 samples reach the standard. The pass rate is 68.18%. Two samples' bacteria among excess the standard limit and six samples' PH value do not reach the standard. Other tested items are all meet the standards. **Conclusion** under the situation of severer water resource pollution, pipeline water differentiated supply is kind of effective, auxiliary method to improve the drinking water quality. Pipeline Differentiated Water Supply Company should further improve the technique and strengthen its sanitation management. Other related monitoring department should further reinforce their supervision to ensure the safety and the better quality of the drinking water.

Key words pipeline Water differentiated supply water quality Investigation

随着我国工农业生产的飞速发展和人民生活水平的提高,大量含有各种有毒、有害物质的工业废水和生活污水日排放量逐渐增大,直接或间接造成饮用水源的污染。我国地面水源的主要污染已由原来的以铁、锰等金属无机物污染转为有机污染。据资料报道,目前在水中检出的有机化合物已达2220多种,传统净化工艺处理的自来水,只可以降低源水中悬浮物、胶体、无机物、微生物等,很难去除水中溶解性有机物等有害物质,从而使水厂的加氯消毒工艺很容易产生消毒副产物。此外,由于城市管网设施年久失修,也容易造成饮用水的二次污染。为此,在近年逐步出现了在居住小区内设净水站,将自来水进一步深度处理、加工和净化,增设独立的优质供水管道,将水输送至用户,供居民直接饮用,也即是“管道分质供水”(即管道直饮水)。为了解我市管道

分质供水水质卫生情况,保证市民直接饮用“管道净水”的安全可靠,为有关部门制定相关管理政策提供依据,本文作者于2004年对佛山市6个小区管道分质供水系统的水质进行了调查分析,现将调查结果报告如下。

1 材料与方法

1.1 样品来源

随机抽取佛山市6个小区的管道分质供水22份水样,同时分别抽取相应管网水22份,共计44份。

1.2 检测项目

1.2.1 微生物指标:菌落总数、大肠菌群、粪大肠菌群。

1.2.2 理化指标:色度、浊度、肉眼可见物、臭和味、pH值、总硬度、铁、锰、铜、锌、砷、镉、铅、汞、硒、铝、六价铬、氯化物、氟化物、氰化物、硫酸盐、硝酸盐、溶解性总固体、挥发性酚、阴离子洗涤剂、余氯、耗氧量。



1.3 检验方法及评价标准

检验方法按GB5750-85《生活饮用水卫生标准检验方法》。

评价标准按建设部 GJ94-1999《饮用净水水质标准》。

2 结果与分析

2.1 管道分质供水水质检测情况

抽检的 22 份管道分质供水水样中,检测结果符合建设部 GJ94-1999《饮用净水水质标准》的有 15 份,合格率为 68.18%,合格率偏低。所检测的 30 个项目当中,除菌落总数合格率 90.91%(20/22)和 pH 值合格率 72.73%(16/22)外,其余 28 项指标合格率均为 100%(见表 1)。

表 1 22 份供水水样检测结果

项目	测定值范围	合格数	合格率(%)
菌落总数(CFU/ml)	470 ~ <1	20	90.91%
大肠菌群(MPN/100ml)	未检出	22	100%
粪大肠菌群(MPN/100ml)	未检出	22	100%
色度	<5	22	100%
浊度	<5	22	100%
肉眼可见物	无	22	100%
臭和味	无	22	100%
pH 值	6.23 ~ 8.05	16	72.73%
总硬度(以 CaCO ₃), mg/L	98.9 ~ <1	22	100%
铁, mg/L	<0.1	22	100%
锰, mg/L	<0.05	22	100%
铜, mg/L	<0.1	22	100%
锌, mg/L	0.09 ~ <0.01	22	100%
砷, mg/L	<0.0002	22	100%
镉, mg/L	<0.005	22	100%
铅, mg/L	<0.005	22	100%
汞, mg/L	<0.0002	22	100%
硒, mg/L	0.0016 ~ 0.0053	22	100%
铝, mg/L	0.0019 ~ 0.014	22	100%
六价铬, mg/L	<0.005	22	100%
氯化物, mg/L	11.0 ~ <1.0	22	100%
氟化物, mg/L	<0.2 ~ 0.64	22	100%
氰化物, mg/L	<0.002	22	100%
硫酸盐, mg/L	<10 ~ 31.2	22	100%
硝酸盐(以 N 计), mg/L	<0.5 ~ 2.3	22	100%
溶解性总固体, mg/L	8 ~ 150	22	100%
挥发性酚(以苯酚计), mg/L	<0.002	22	100%
阴离子洗涤剂, mg/L	<0.1	22	100%
余氯, mg/L	<0.05	22	100%
耗氧量(以 O ₂ 计), mg/L	0.20 ~ 0.98	22	100%
总计	—	15	68.18%

2.2 净化处理对水中有机物净化的影响

当前水质存在的主要问题为有机物污染,因此,能否有效减少水中有机物污染是我们关注管道分质供水工程的一个重点。由于水中的有机物种类数以千计,难以分门别类地进行检测和统计,所以我们选用一个被认为能代表有毒、有害有机物的水质检测

指标——耗氧量,本次耗氧量的检测结果(见表 2)显示:自来水经管道分质供水系统处理后,耗氧量指标明显降低,两者有非常显著性差异($t = 15.10$, $P < 0.001$)。

表 2 直饮水和相对应的管网水耗氧量对比

序号	直饮水	管网水	序号	直饮水	管网水
1	0.73	1.41	12	0.20	1.41
2	0.73	1.32	13	0.40	1.25
3	0.28	1.13	14	0.28	1.12
4	0.45	1.30	15	0.32	1.16
5	0.40	1.35	16	0.45	1.43
6	0.32	1.17	17	0.25	1.35
7	0.36	1.16	18	0.57	1.12
8	0.40	1.25	19	0.98	1.81
9	0.60	1.12	20	0.49	1.20
10	0.78	1.33	21	0.51	1.33
11	0.57	1.18	22	0.46	1.36

注:耗氧量以 O₂ 计,单位 mg/L

3 讨论

3.1 在目前由于对市政供水网进行大规模改造投入大、实施较困难,供水部门难以将自来水水质提高到净水的标准,无法满足居民饮用优质水的消费需求情况下,管道分质供水既可以提高饮用水的水质,对消除水源污染可能带来的危害有一定的辅助作用,保证了饮水卫生安全,又可以避免高质低用的浪费现象(据有关部门统计,居民实际的饮水量仅占供水量的 2% ~ 5% 左右)。因此,管道分质供水有较大的推广价值。

3.2 管道分质供水是针对常规饮用水处理工艺自身存在对有机污染物、氨氮等无法去除的弱点而产生的新型处理技术,因此,衡量管道分质供水系统优劣的重要指标是对有机物的净化效果。根据本次对 22 份水样中耗氧量对比情况分析($t = 15.10$, $P < 0.001$),水样耗氧量处理前后有高度的显著性差异,可以看出我市六个小区的管道分质供水系统对有毒、有害的有机物具有很好的净化效果。

3.3 存在的问题和建议

根据本次监测结果,管道分质供水也存在一定的问题,主要有以下两个方面:

3.3.1 存在细菌污染问题:表 1 的数据显示,管道直饮水存在细菌污染的情况,按建设部 GJ94-1999《饮用净水水质指标》中菌落总数 < 50 cfu/ml 的要求,合格率为 90.9%(20/22),而同时抽检的管网水均达到菌落总数 < 50 cfu/ml 的要求,合格率



100%(22/22)。这说明自来水在制备淨水过程中受到了二次污染。经调查了解,目前大部分管道分质供水系统采用臭氧作为最终消毒剂,虽然臭氧杀菌力很强,但分解速度快,保留时间短,且用户使用淨水量不大,使制备好的淨水停留在淨水罐和管线内,时间过长,细菌在此条件下就会繁殖,造成菌落总数指标不合格。因此,寻求一种安全可靠的消毒方法是目前急需解决的问题。

3.3.2 pH 值指标低于限值要求:检测的淨水 pH 值指标符合建设部 GJ94 - 1999《饮用淨水水质指标》 $6.5 < \text{pH} < 8.5$ 要求的有 16 份,其余 6 份 $\text{pH} < 6.5$,合格率仅为 72.73%,这与大部分的管道分质供水工程采用纳滤膜技术有关,纳滤膜能有效去除水中有机物和“三致”物质,对细菌有很好的去除效果,但也有弊端,最主要的是它在去除水中有机物的同时也去除了水中存在的绝大部分无机物(硬度、阴阳离子的去除率都在 80%左右),所以造成淨水的总硬度偏低, $\text{pH} < 6.5$ 的情况出现。要彻底解决出口淨水总硬度偏低, pH 值不达标的问题,应使用新型的纳滤膜技术,既保持传统纳滤膜对有机污染物高效去除的优点,同时由于它对无机物去除率低,

可减轻膜的污染,减少浓缩水的处置和渗透出水的后处理工艺,保证淨水 PH 值符合标准,适用于管道分质供水处理。

3.4 根据本次监测所发现的问题,建议有关职能部门加强对管道分质供水的卫生监督管理工作。管道分质供水单位应设立专门管理机构,配备专职卫生管理人员和经培训合格的检验人员,负责管理分质供水系统的日常保养维护和水质检验等工作,至少每天对供水水质进行 pH 值的常规检验,每周检测一次耗氧量、细菌总数等项目,每年按“饮用淨水水质标准”检验项目检验水质一次,建立健全的管道分质供水卫生管理规章制度和卫生管理档案,保证用户能饮上安全优质的淨水。

参考文献

- [1]秦钰惠,等. 饮用水卫生与处理技术. 化学工业出版社,2002.425 - 439
- [2]崔国权,等. 饮水淨水器评价方法研究. 中国卫生工程学, 2000, 9(2):75
- [3]甘日华,等. 不同水质处理器淨水效果的研究. 中国公共卫生, 2004,20(2):195
- [4]朴仙花,等. 牡丹江市管道直饮水现状. 中国饮食卫生与健康, 2004,2(5):48 - 49