

# 云南省城市水厂枯水期水质卫生现状分析

栗旻,张瑞仙,张旭辉,李建云,李晓琨

云南省疾病预防控制中心,云南 昆明 650022

**摘要:** **目的** 了解云南省城市水厂卫生现状及水质状况,有针对性的改善管理措施和供水条件,为相关部门提供科学决策依据,以保证居民饮水安全。 **方法** 对 2019 年云南省 16 个州市 129 个县的所有市政水厂及部分自建设施,共计 237 个水厂进行调查,按照《生活饮用水标准检验方法》(GB/T 5750-2006),采集枯水期出厂水 237 份进行 32 项常规指标的检测。 **结果** 云南省城市水厂以地表水为主要水源,占 87.43%,以日供水规模大于 1 000 m<sup>3</sup> 大型集中式供水工程为主,占 97.47%,99.16%具有卫生许可证。影响水质合格率的主要指标是消毒剂余量、总大肠菌群和浑浊度,其合格率分别为 91.98%、96.20%、96.20%,其它指标合格率均>99.0%。常规水处理方式的水厂合格率为 89.87%(204/227),未采用常规水处理方式的水厂合格率仅为 50.00%(5/10)。 **结论** 卫生许可资质应是城市水厂运营的必要条件,是保证供水水质的有效手段。城市水厂应该采用适当的水处理工艺来确保给居民提供合格饮用水,并且提高管理和技术水平,以保证现有的水处理设施能够充分发挥作用,得到有效运行,从而提高水质合格率。

**关键词:** 水厂;水质;卫生

**中图分类号:** R123.1 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-3110(2020)10-1260-02 **DOI:** 10.3969/j.issn.1006-3110.2020.10.028

城市供水是公共服务设施中的重要环节,保证城市供水安全,是居民正常生活,经济发展持续运行的重要保证。对城市水厂现状进行分析,提高饮用水质量,对居民健康有着重大的意义<sup>[1]</sup>。为了解云南省城市水厂卫生现状及水质状况,有针对性的改善管理措施和供水条件,本研究对 2019 年云南省 237 个城市水厂进行了基本情况调查及水质检测,为相关部门提供科学决策依据,以保证居民饮水安全。

## 1 对象与方法

**1.1 对象** 2019 年云南省 16 个州市 129 个县的所有市政水厂及部分自建设施水厂为本次调查对象,共监测水厂 237 个,其中市政水厂 233 个,自建设施水厂 4 个,采集水样 237 件。

### 1.2 方法

**1.2.1 水厂信息收集** 对水厂的水源类型、供水方式、供水规模、卫生许可取证情况等信息通过查阅资料、现场调查等方式收集。

**1.2.2 水质监测频次与指标** 对调查的水厂于枯水期采集出厂水检测 1 次,检测指标为:色度、浑浊度、臭和味、肉眼可见物、pH、铝、铁、锰、铜、锌、氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度、耗氧量、挥发性酚类、阴离子合成洗涤剂、氨氮、砷、镉、铬、铅、汞、硒、氰化物、氟

化物、硝酸盐、三氯甲烷、四氯化碳、菌落总数、总大肠菌群及与消毒有关的指标(根据饮用水消毒剂使用情况确定相应的指标,如游离余氯、二氧化氯等)。

**1.2.3 水样的采集、保存、运输、检测和评价** 水样的采集、保存、运输和检测按照《生活饮用水卫生标准检验方法》GB/T 5750-2006<sup>[2]</sup>进行。检测结果按照《生活饮用水卫生标准》GB 5749-2006<sup>[3]</sup>进行评价,32 项中有一项指标不合格即判定为该水样不合格,未消毒也判定为该水样不合格;单项指标按《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2006)<sup>[3]</sup>中表 1、表 2 进行评价。

**1.3 数据处理** 数据通过 Excel 2010 进行汇总分析,采用 SPSS 22.0 软件进行统计分析。

## 2 结果

### 2.1 水厂基本情况

**2.1.1 水源类型** 237 个水厂中,以地表水为水源的 207 个,占 87.34%;以地下水为水源的 30 个,占 12.66%。

**2.1.2 供水方式** 237 个水厂中,采用常规水处理方式(包括混凝、沉淀、过滤和消毒)的有 227 个,占 95.78%;仅采用混凝、沉淀、过滤处理方式的水厂有 2 个,占 0.84%;仅有消毒处理方式的水厂有 6 个,占 2.53%;未采用任何水处理方式的水厂有 2 个,占 0.84%。

**2.1.3 水厂规模** 237 个水厂中,以日供水规模大于 1 000 m<sup>3</sup> 大型集中式供水工程为主,共 231 个,占

**作者简介:** 栗旻(1975-),女,副主任技师,主要从事环境卫生检测工作。张瑞仙为并列第一作者。

**通信作者:** 李晓琨, E-mail: 1045515173@qq.com。

97.47%;日供水规模小于 1 000 m<sup>3</sup> 的小型集中式供水工程有 6 个,占 2.53%。

2.1.4 卫生许可 237 个水厂中,235 个水厂有卫生许可证,占 99.16%,2 个水厂无卫生许可证,占 0.84%。

## 2.2 水质检测结果

2.2.1 水质合格情况 237 个出厂水中,所监测指标均合格的有 209 个,合格率为 88.18%。其中市政供水合格率为 88.41%(206/233);自建设施水厂合格率为 75.00%(3/4)。

2.2.2 检测指标合格情况 监测的 32 项必检指标中,全部合格的指标有 25 项:pH、硝酸盐氮、砷、镉、铬(六价)、铅、汞、硒、氰化物、氟化物、四氯化碳、色度、臭和味、铝、铁、锰、铜、锌、氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度、挥发酚类、阴离子合成洗涤剂、氨氮(以 N 计);单项合格率最低的三个指标分别为消毒剂余量(91.98%)、总大肠菌群(96.20%)、浑浊度(96.20%),其余指标合格率均大于 99.00%。

2.2.3 不同供水规模水质状况 大型集中式供水工程(日供水规模  $\geq 1\ 000\ \text{m}^3$ )合格率为 88.74%(205/231);小型集中式水厂(日供水规模  $<1\ 000\ \text{m}^3$ )合格率为 66.67%(4/6)。

2.2.4 不同供水方式水质状况 采用常规水处理方式(包括混凝、沉淀、过滤和消毒)的水厂合格率为 89.87%(204/227);未采用常规水处理方式的水厂合格率为 50.00%(5/10)。

## 3 讨论

3.1 加强卫生许可监督 从调查结果看,城市水厂卫生许可办理比例远高于农村水厂<sup>[4]</sup>,卫生许可证办理比例较高是城市饮用水水质合格率比农村饮用水要高的可能原因之一。卫生监管部门在办理卫生许可资质的过程中,对水厂的水源水质、卫生意识、管理水平和业务水平,都会有一定的要求,并对水厂进行相应的指导和监督;同时,卫生部门对水厂日常运行的监督抽检,也是及时发现问题,不断督促的有效手段。因此,具有卫生许可资质应是城市水厂运营的必要条件,是保证水厂水质的有效手段。

3.2 完善水处理工艺 监测显示,采用常规水处理方

式(包括混凝、沉淀、过滤和消毒)的水厂水质合格比未采用常规水处理方式的水厂合格率高。城市水厂主要的水源类型为地表水,容易受到外界污染<sup>[5]</sup>,且城市输水管网系统较为复杂,存在二次污染的可能性<sup>[6-8]</sup>,包括沉淀、过滤和消毒环节在内的完全水处理工艺必不可少。云南省约有 4.2%的水厂未采用完全水处理工艺,城市水厂人口覆盖面广,因水处理工艺不完善而带来的卫生安全隐患不可小视。

3.3 提高水厂管理运行能力 从监测结果来看,云南省城市水厂水质合格率(88.18%)明显低于水处理设施配备率(有能力完全处理包括混凝、沉淀、过滤和消毒水厂占 95.78%),低于其他地区城市水质合格率<sup>[10]</sup>,水处理设施是否有效运行对水质合格率影响较大。影响云南省城市饮用水水质的主要指标(消毒剂余量、浑浊度、总大肠菌群)均能够通过采用混凝、沉淀、过滤及消毒等常规水处理方式提高合格率<sup>[9]</sup>,建议水厂提高管理和技术水平,以保证现有的水处理设施能够充分发挥作用,得到有效运行,从而提高水质合格率。

## 参考文献

- [1] 世界卫生组织.《饮用水水质准则》第四版[M].上海:上海交通大学出版社,2014:89.
- [2] 中华人民共和国卫生部. GB 5749-2006 生活饮用水卫生标准[S].北京:中国标准出版社,2006:2-4.
- [3] 中华人民共和国卫生部. GB/T 5750.2-2006 生活饮用水标准检验方法[S].北京:中国标准出版社,2006:1-6.
- [4] 栗阳,狄娟,张旭辉,等. 2017 年云南省农村水厂饮用水消毒现状调查[J]. 现代预防医学, 2018, 45(22):166-169.
- [5] 黄廷林. 水源水库水质污染原位控制与改善是饮用水水质安全保障的首要前提[J]. 给水排水, 2017, 43(1):1-3,69.
- [6] 黄培枝,唐非. 2013—2015 年厦门市城市生活饮用水水质监测结果分析[J]. 环境卫生学杂志, 2017, 7(2):128-130.
- [7] 丁凡,黄立勇,王锐,等. 中国 2004—2015 年突发水污染事件监测数据分析[J]. 中国公共卫生, 2017, 33(1):59-62.
- [8] 谈立峰,褚苏春,惠高云,等. 1996—2015 年全国生活饮用水污染事件初步分析[J]. 环境与健康杂志, 2018, 35(9):827-830.
- [9] 龙腾霄. 自来水厂水处理工艺的研究进展及应用研究[J]. 时代农机, 2017, 44(5):33.
- [10] 余家麟,刘庆成,曾艳萍,等. 2011—2014 年深圳市宝安区生活饮用水水质监测结果分析[J]. 实用预防医学, 2016, 23(7):865-866.

收稿日期:2019-10-12