

石家庄市农村饮水安全工程水质分析

陈风格, 王生平, 范尉尉, 白萍, 赵伟

摘要: 目的 了解和掌握河北省石家庄市农村饮水安全水质卫生状况及其变化, 为农村改水工作和政府决策提供科学依据。方法 于 2008-2009年, 对河北省石家庄市 17个涉农县(市)进行了农村饮水安全工程水质卫生调查; 对监测点枯水期(3-5月)和丰水期(7-9月)水质进行采样、检测和评价。结果 在所调查的 330个饮水工程中, 具备完全水处理工艺的工程占 6.06%, 无消毒设备的工程高达 87.27%; 出厂水和末梢水水质合格率分别为 80.61% 和 80.00%; 水质感官和一般化学指标、毒理学指标合格率均 > 95%, 但微生物指标超标严重。结论 石家庄市农村饮水安全工程水处理功能不完善, 微生物污染较为严重。

关键词: 农村; 饮水安全工程; 水质

中图分类号: R 123.1

文献标志码: A

文章编号: 1001-0580(2011)02-0135-02

Drinking water quality after implementation of rural drinking water safety project in Shijiazhuang city CHEN Fengge, WANG Shengping, FAN Weirui et al. Department of Public Health Monitoring and Assessment, Shijiazhuang Municipal Center for Disease Control and Prevention, Hebei Province (Shijiazhuang 050011, China)

Abstract Objective To understand drinking water quality after the implementation of rural drinking water safety project in Shijiazhuang city and to provide scientific evidence for making decision. **Methods** Drinking water samples were collected and tested in 17 counties with drinking water supply system of rural drinking water safety project in 2008-2009 in Shijiazhuang city. The sampling and testing were conducted in dry season (March to May) and wet period (July to September). **Results** Among 330 rural drinking water supply systems investigated, only 6.06% had qualified water treatment equipment and 87.27% had no disinfection equipment. The hygienic qualification rate was 80.61% and 80.00% for out water of the water plants and tap water. The qualification rates of the water samples were more than 95% for physical, chemical and toxicologic indicators. But the microbial indicators was under the national standard. **Conclusion** The rural drinking water treatment works in Shijiazhuang city need to be improved, especially for disinfection facility.

Key words rural area; drinking water safety project; water quality

为了解河北省石家庄市农村饮水卫生状况, 石家庄市 2 级疾病预防控制中心依据《河北省执行中央 2007/2008 年农村饮水安全工程水质卫生监测和水质卫生检测培训项目技术方案》的要求, 进行了农村饮水安全工程水质卫生监测工作, 于 2008-2009 年对 17 个涉农县的 330 处农村集中式饮水安全工程进行基本情况调查和监测, 为今后政府制定农村改水政策提供科学依据。

1 对象与方法

1.1 监测点选择 2008 年石家庄市参加农村饮水工程水质监测的 13 个项目县, 分别为井陘县、鹿泉市、正定县、栾城县、赵县、无极县、元氏县、赞皇县、灵寿县、藁城市、晋州市、平山县、辛集市, 除辛集市设置 18 个监测点外, 其余均为 20 个, 共计 258 个。2009 年石家庄市参加农村饮水安全工程水质监测的项目县为 4 个, 分别为行唐县、高邑县、深泽县、新乐市, 每个项目县设置 18 个监测点, 共计 72 个。2008-2009 年石家庄市农村饮水工程水质监测的项目县涵盖了石家庄所有涉农县, 监测点共计 330 个。

1.2 方法

1.2.1 调查内容 包括工程建设基本情况(建成时间、正式投入运营时间、资金投入等)、水源类型、供水方式、水样类型、消毒方式、消毒设备使用情况、供水能力、供水范围及其覆盖人口等。根据调查内容设计相应的调查表格, 采取查阅水利等相关部门的资料、通过现场调查等方式进行填报。监测

指标共 20 项, 包括: 色度、浑浊度、臭和味、肉眼可见物、pH、铁、锰、氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度、耗氧量、氨氮、砷、氟化物、硝酸盐(以 N 计)、菌落总数、总大肠菌群、耐热大肠菌群、游离余氯等。

1.2.2 水样的采集、保存及检测方法 分别于 2008 年、2009 年枯水期(3-5 月)和丰水期(7-9 月), 按照 GB/T 5750-2006《生活饮用水卫生标准检验方法》^[1]对监测点的出厂水和末梢水进行采样、保存和检测。

1.2.3 水质检测评价方法 水质检测结果按照 GB 5749-2006《生活饮用水卫生标准》^[2]进行评价, 在水质监测指标中有 1 项或 > 1 项超标者均为不合格。

1.3 统计分析 通过“中国疾病预防控制中心信息系统”子系统“健康危险因素监测信息系统”的农村饮水监测数据管理系统进行数据录入并审核, 并对导出的数据进行数据整理, 采用 Excel 2003 软件进行数据汇总并进行统计分析。

2 结果

2.1 基本情况

2.1.1 一般情况 本次调查的 330 个农村饮水安全工程总投资 5.53 亿元, 其中中央投资 1.97 亿元, 地方配套或农民集资约 3.56 亿元。65.34% 的工程是 2005 年之前建成, 34.66% 的工程为 2005 年之后建成。工程分布于石家庄的 17 个县(市), 覆盖人口 664 714 人。

2.1.2 水源类型及其覆盖人口 330 个监测点水源中深水井 290 个, 占 87.88%, 覆盖人口 621 314 人; 浅水井 35 个, 占 10.61%, 覆盖人口 39 848 人; 泉水 5 个, 占 1.52%, 覆盖人口 3 552 人。

2.1.3 工程消毒设备使用情况 在调查的工程中, 有消毒设

作者单位: 石家庄市疾病预防控制中心公共卫生监测与评价所, 河北 050011

作者简介: 陈风格(1968-), 女, 河北高阳人, 副主任医师, 硕士, 主要从事环境卫生研究。

备并能经常使用的 2个,占 0.61%;有消毒设备不使用的 24个,占 7.27%;无消毒设备的 288个,占 87.27%。说明石家庄市绝大多数农村饮水安全工程未配备必要的消毒设备。

2.1.4 工程水质消毒情况 在调查的饮水工程中,仅有元氏县和行唐县的 2个工程采取消毒处理,处理方式分别为漂白粉消毒和二氧化氯消毒,其他 328个工程均未消毒处理,实行消毒的仅占 0.61%。

2.1.5 供水规模及其覆盖人口 供水规模 > 1 000 t/d 的饮水安全工程覆盖人口 95 271人;供水规模在 500~999 t/d 的饮水安全工程覆盖人口 18 188人;供水规模在 100~499 t/d 的饮水安全工程覆盖人口 242 970人;供水规模在 50~99 t/d

的饮水安全工程覆盖人口 84 805人;供水规模在 5~49 t/d 的饮水安全工程覆盖人口 223 477人。

2.1.6 供水工程解决的主要问题 通过查询工程立项时要解决的主要问题相关资料发现,330个工程中 273个农村饮水安全工程解决的主要问题是缺水问题,占 82.73%,解决水污染问题的 21个,占 6.36%,解决高氟水问题的 5个,占 1.52%,解决其他问题的 31个,占 9.39%。

2.2 工程水质卫生状况

2.2.1 水质综合评价(表 1) 2008-2009年共采集 1 320份水样,合格 1 060份,合格率 80.30%。出厂水和末梢水水质在枯、丰水期的合格率比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。

表 1 2008-2009年石家庄市农村饮水安全工程水质合格情况

水 样	枯水期			丰水期			合计		
	水样数(份)	合格数(份)	合格率(%)	水样数(份)	合格数(份)	合格率(%)	水样数(份)	合格数(份)	合格率(%)
出厂水	332	269	81.02	328	263	82.97	660	532	80.61
末梢水	333	271	81.38	327	257	78.59	660	528	80.00
合计	665	540	81.20	655	520	79.39	1 320	1 060	80.30

2.2.2 各项检测指标合格情况 在检测的 20项指标中,色度、pH值、臭和味、肉眼可见物、溶解性总固体、氨氮、游离余氯 7项指标均合格;浑浊度、铁、锰、氯化物、耗氧量、砷、氟化物 7项指标合格率较高,均 > 99%;总硬度、硫酸盐、硝酸盐 3项指标合格率均 > 97%;而微生物指标合格率较低,枯水期出厂水中总大肠菌群、菌落总数、耐热大肠菌群合格率分别为 85.50%、96.07%、96.37%,末梢水则分别为 84.94%、96.01%、96.02%;丰水期出厂水中总大肠菌群、菌落总数、耐热大肠菌群的合格率分别为 85.63%、89.60%、91.13%,末梢水则分别为 84.24%、89.50%、90.51%。

2.2.3 消毒设备使用情况与水质合格率的关系 有消毒设备并能经常使用的饮水工程,其出厂水和末梢水水质合格率分别为 85.71%和 81.82%;不使用或无消毒设备的饮水工程,其出厂水水质合格率分别为 81.82%和 76.83%,末梢水水质合格率分别为 81.23%和 79.79%,但差异无统计学意义。

2.2.4 不同供水规模水质合格率评价(表 2) 日供水量 ≥ 500 t规模的工程水质合格率最高,出厂水和末梢水水质合格率分别均达到 100.00%,其他规模工程的合格率均随着规模的减小而降低。差异有统计学意义($P < 0.05$),表明工程规模越大,其水质合格率越高。

表 2 2008-2009年石家庄市不同供水规模农村饮水安全工程水质合格情况

供水规模(t/d)	出厂水			末梢水		
	水样数(份)	合格数(份)	合格率(%)	水样数(份)	合格数(份)	合格率(%)
> 1 000	4	4	100.00	4	4	100.00
500-999	4	4	100.00	4	4	100.00
100-499	105	96	91.43	105	96	91.43
50-99	71	58	81.69	71	58	81.69
5-49	219	169	77.17	221	167	75.57
合计	403	329	81.64	405	329	81.23

3 讨 论

国家农村饮水安全工程主要解决的问题是高氟、高砷、苦咸水。本次水质监测结果表明饮水安全工作总体合格率 80.30%,个别工程依然存在高氟和苦咸水,可能导致较为严重的饮水安全问题。

石家庄市农村饮水工程微生物指标超标严重,是影响水质合格率的主要原因,具体表现在:(1)饮水工程规模普遍较小,工程水质净化和消毒设施缺乏或不完善,绝大多数监测点均未进行消毒或有效消毒处理,同时无消毒设备的工程普遍存在^[3];(2)水厂卫生管理制度不健全,供水人员的管理和技术水平有限,缺乏检验人员和设备,水质监测无法落实;(3)绝大多数不能实现 24 h供水^[4],农户建有自己的水窖,而农户对水窖既不懂得卫生防护,又不定时清洗,导致饮用水二次污染,也是造成饮用水微生物指标不合格的主要原因。有些农村饮水工程水样中大肠菌群超标甚至耐热大肠菌群超标(> 200 MPN/100 mL),需要增加消毒设备和规范消毒措施。

农村饮水安全工程建设的规划主要为解决缺水问题,这是导致工程分散、规模小的主要原因,这与福建省报道一致^[5]。农村工程水处理工艺和消毒技术以及日常管理还存在比较严重的问题,应引起高度重视。

参考文献

- [1] 卫生部. GB/T 5750-2006生活饮用水卫生标准检验方法[S]. 北京: 中国标准出版社, 2006
- [2] 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
- [3] 钟格梅, 唐振柱, 刘展华, 等. 2007-2008年广西农村生活饮用水水质监测结果分析[J]. 环境与健康杂志, 2009, 26(4): 325-327
- [4] 陶勇. 中国农村饮用水与环境卫生现状调查[J]. 环境与健康杂志, 2009, 26(1): 1-2
- [5] 陈国忠, 林在生, 赖善榕, 等. 福建省农村饮用水现状调查[J]. 中国公共卫生, 2008, 24(3): 364-366

收稿日期: 2010-08-20

(宋艳萍编辑 解学魁校对)