

桐城市农饮工程水质安全问题及对策

周美正^{1,2}, 刘远成²

(1. 合肥工业大学, 合肥 230009; 2. 安徽省安庆水文水资源局, 安徽 安庆 246003)

摘 要: 桐城市农饮工程的建设确实解决了该市部分地区的季节性缺水引起的饮水困难, 但在对该市部分农饮工程的水质监测过程中发现有些水源存在一定的水质安全隐患, 一些水质指标微量超标, 但该类水源经简单水处理后可满足饮用, 对此进行统计后提出一些具体对策。

关键词: 桐城市; 农饮工程; 水质安全; 水处理

中图分类号: X52

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2005)04-0240-02

Safety Problem of Water Quality of Potable Water and Countermeasure on Rural Water Project in Tongcheng city

ZHOU Mei-zheng^{1,2}, LIU Yuan-cheng²

(1. Hefei University of Technology, Hefei 230009, China;

2. Bureau of Hydrology and Water Resources of Anqing, Anhui 246003, China)

Abstract: The construction of the Tongcheng rural project of potable water really solves the seasoning of this city partial area to be short of potable water, but in the course of monitoring for this city's water quality of the partial rural project of potable water, some certain safety problems of water quality of the source were discovered, some index of water quality trace exceed the standard, but this kind of source of water can satisfy drink use after simple water treatment, statistics are made, some specific countermeasures are given.

Key words: Tongcheng city; rural project of potable water; water quality safety; water treatment

1 水资源概况

桐城地处安徽省中部, 长江北岸, 大别山麓。1996年8月撤县设市。现辖19镇5乡4街道, 人口77.6万人, 总面积1644 km²。桐城市西北多高山, 为大别山余脉; 东南沿江、湖、丘陵、圩畈相间其中。6月至7月上旬由于太平洋副热带高压西伸北挺, 在江淮之间形成“梅雨”带, 降雨量高度集中占全年的65%~75%, 加上水文地质原因, 贮水条件较差, 形成水资源时间上分布的极不均匀性, 从而造成季节性缺水, 引起该地区农村居民人蓄饮水困难, 特别是部分山区地点偏僻、经济欠发达, 缺水情况尤其严重。在此情况下, 安徽省政府皖政[2001]92号《关于组织实施全省农村饮水工程的意见》出台以后, 桐城市、乡镇政府高度重视, 人民群众主动积极, 国家投入的国债资金、抗旱经费、农水经费、以工代赈和受益群众共同筹措的资金, 已初步解决了困难地区人口饮水。但是由于一些农饮水源点取水经煮沸后有异常现象出现, 如变色、水垢结晶等, 水质安全问题得不到有效保证, 因此, 按照科学发展观的思路, 农村饮水工程水源必须在居民饮用之前进行水质检测, 以确保水质安全, 保障人民群众身心健康, 促

进桐城市国民经济可持续发展。

2 农饮工程水质监测

2.1 监测工作安排

2003年, 桐城市农饮工程建设指挥部对该市农饮工程一期水源点水质进行委托检测, 安庆市水环境监测中心根据农村饮水工程水质要求进行了水质检测, 选取具有区域代表性的水质检测指标18项, 现依据卫生部2001年颁布的《生活饮用水卫生规范》^[1]对检测结果进行统计、评价, 采用pH值、总硬度、硫酸盐、氯化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、高锰酸盐指数、挥发酚、氰化物、砷、六价铬、铁、总大肠菌群、细菌总数等作为评价因子, 评价方法系采用单项指标法, 即以监测站井的水质数据与评价标准进行对照判定其是否符合生活饮用水的功能。同时, 以各站井为基本单元统计一次检测的合格率和不合格率。

2.2 农饮工程检测项目统计结果

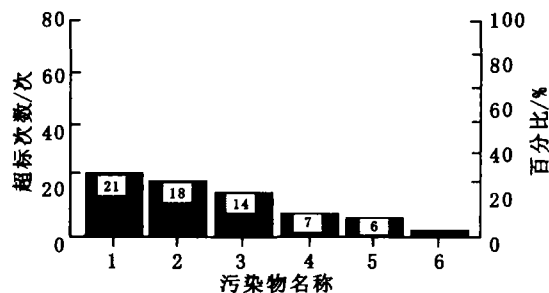
桐城市农饮工程水源水一次检测合格情况为合格率61%, 不合格率达39%, 饮水水质安全隐患确实存在。

另外, 对各不同水质指标进行统计, 以确定主要污染项

* 收稿日期: 2004-10-26

作者简介: 周美正(1968-), 男, 高级工程师, 环境工程硕士研究生; 刘远成(1962-), 男, 安徽桐城人, 高级工程师, 主要从事水文水资源与水环境评价。

目, 其组成如下:



1- 细菌、大肠菌群, 2- pH, 3- 砷、锰、六价铬等, 4- 挥发酚, 5- 硝酸盐, 6- 其它

图1 桐城农饮工程各主要污染物质排序

可见, 卫生学指标超标严重, 占31%; 其次为pH 值超标占26%, 且均为偏碱性超标; 砷、锰、六价铬等金属超标21%; 挥发酚等也有一定超标。

2.3 主要超标项目及对人体的影响

水体中超标化学物质对人体健康的影响有的是短期、明显的; 而大多数的影响是中长期的、隐蔽性、具有累积性, 其累积后有更大的毒害性, 认识各主要超标物质对人体的危害相当重要, 根据有关文献, 桐城市农村饮水工程水质主要超标物质对人体影响如下:

2.3.1 总大肠菌群、细菌总数

大肠菌群被看作是最基本的卫生学指标, 大肠菌群含量超标表明水被粪便污染的程度, 而农村饮水水源常因卫生条件较差、管理不善, 致使雨水冲刷人畜粪便等的污染, 而出现卫生指标不合格, 如人类直接饮用将会造成疾病的发生, 严重的有可能引起传染病的流行。

2.3.2 pH 值

饮用水源的pH 值一般要求在6.5~8.5, 超出该范围将对人体的消化、代谢、吸收系统活动产生障碍; pH 值超标严重的人蓄饮用后将引起体内电解质紊乱, pH 值太高或太低的水会腐蚀管道, 或者析出溶解性盐类, 降低饮用水消毒的效果。

2.3.3 砷、锰、六价铬等金属

砷: 在水中以三价、五价的无机砷及有机砷形式存在, 三价砷毒性比五价砷强。人体慢性砷中毒后, 惟一症状是疲乏和失去活力; 较严重的砷中毒出现胃肠道黏膜炎、肾功能下降、水肿倾向, 多发性神经炎等。砷的氧化物三氧化二砷俗称砒霜, 其毒性无比。

铁和锰: 给生活带来不便, 在白色织物及用具上留下黄斑、染黄卫生用具; 经常在供水管壁上积累铁、锰沉积物, 剥落后易形成“黑水”、“红水”; 含铁量高的饮水煮沸时有变色现象, 泡茶后味道怪异。

六价铬: 六价铬的化合物是目前公认的致癌物, 一般饮用水源中严禁超标。

重金属镉: 在局部地区的地下水有所检出, 水中含量过高, 易患骨痛病, 骨骼变脆且容易折断, 得此病的病人非常痛苦。

2.3.4 挥发酚

酚属高毒类, 为细胞原浆毒物, 低浓度能使蛋白质变性, 高浓度能使蛋白质沉淀, 对各种细胞有直接损害, 对皮肤和黏膜有强烈腐蚀作用。长期饮用被酚污染的水源, 可引起头昏、出疹、瘙痒、贫血及各种神经系统症状, 甚至中毒。

农饮工程水源中出现挥发酚超标的取水点, 挥发酚检出值在最低检测限附近, 可能系施工中的炸药中纸雷管含有的成分影响所致。

2.3.5 硝酸盐

硝酸盐本身对人体健康并无损害影响, 但硝酸盐通过胃肠中细菌转化成亚硝酸盐后则产生危害。

硝酸盐指标检出值偏高可能系施工中炸药的影响或水文地质原因, 即硝酸盐矿的存在, 且后者的可能性较大, 因超标检出的数值较大。

2.3.6 其它

水的硬度: 是由溶解于水的多价金属离子形成的, 但主要由钙、镁离子所组成。饮用总硬度为过高的水, 将会出现不同程度的腹胀、腹泻和腹痛等肠道症状。

高锰酸盐指数: 反映水体中有机及无机可氧化或可降解物质的污染指标, 一般与水体中有机腐殖质含量较高有关。

3 微污染物处理方法

桐城市农饮工程水质检测中的部分超标水源的要针对微量污染物质的超标情况的不同采取不同措施:

对水源受污染严重且恢复困难的饮水工程, 应更换新水源; 对缺乏必要水处理设施的已有饮水工程, 增加水处理设施。在水处理方面, 可以根据水源类型和管理条件选择适宜的水处理技术。并要加强水质检测体系建设。

因此, 我们建议常规水处理方法如下:

对由于外部原因因施工过程中污染的, 如炸药、水泥等造成pH 值、挥发酚、部分硝酸盐含量超标, 可采取多次抽水更换水体, 经过一段时间水质稳定, 进行水质监测合格后, 方可供给居民。

对由于水文地质原因造成部分水质指标超标的, 且常规水处理成本较高或难于处理的应更换水源点, 如镉含量超标等。具体水处理基本方法与对策如下:

3.1 物理处理法

对由于色度、浑浊度等超标, 可采取活性炭吸附、絮凝沉淀等预处理方法。

3.2 化学处理法

对于一些无机污染指标一般采用化学处理方法。

3.2.1 pH 值

桐城市农饮工程水质的超标水源的pH 值主要偏高, 主要投加盐酸等酸性化学物质; 若pH 值超标表现为数值较低, 则为酸性超标, 处理方法主要为投加碱石灰, 且成本较低^[2]。

3.2.2 总大肠菌群、细菌总数

对于卫生学指标超标可加氯和石灰、漂白粉等即可有效杀灭水中的大肠菌群及其他细菌, 且成本较臭氧法、高锰酸钾等法低。

3.2.3 除铁、锰

由于桐城农饮工程水源主要为地下水, 因此可用石灰软化法来去除水中的有机铁、有机锰及其他一些产生硬度的金属。到目前为止, 去除铁锰最常用的方法仍然是将地下水充空气后自然沉淀过滤。曝气可以提高水的pH 值, 同时也会增加水中溶解氧的含量, 有助于 Fe^{2+} 和 Mn^{2+} 的氧化。有机铁、锰并不能被 O_2 、 Cl_2 和高锰酸盐氧化去处。当水中存在这类物质时, 建议先用明矾混凝后再沉淀过滤^[3]。

(下转第244页)

法操作。

(4)可操作性。本系统的操作人员一般是非计算机专业人员。因此,要求系统界面简洁清晰、生动直观,还要有较快的响应速度。

3 结 语

WebGIS 有着良好的发展前景,随着网络技术的快速发展,WebGIS 技术正不断地渗透到我们生活的各个方面^[7,9]。在WebGIS 平台上开发旅游信息系统是未来区域旅游发展

参考文献:

- [1] Sheldon P J. Destination Information Systems[J]. Annals of Tourism Research, 1993, 20: 633- 649
- [2] Scott R Loban A Framework for Computer-Assisted Travel Counseling[J]. Annals of Tourism Research, 1996, 21: 813 - 834
- [3] D Hauteserre. The French Mode of Social Regulation and Sustainable Tourism Development: The Case of Disney land Paris[J]. Tourism Geographies, 1991, (1): 86- 107
- [4] 吴信才. 地理信息系统设计与实现[M]. 北京: 电子工业出版社, 2002 118- 164
- [5] 宋关福, 钟耳顺, 王尔琪. WebGIS- 基于 Internet 的地理信息系统[J]. 图像图形学报, 1998, (3): 251- 254
- [6] 朱江, 宋关福, 钟耳顺, 等. 基于WebServices 和NET 技术的新一代WebGIS 研究与开发[J]. 地理信息世界, 2004, 2(2): 18- 20
- [7] 王佐成, 赵纯勇, 郭跃, 等. 城市水土流失地理信息系统设计与开发[J]. 水土保持研究, 2002, 9(1): 57- 66
- [8] 王康弘, 姚敏, 王尔琪等. 基于SuperMap GIS 的国土资源信息系统应用与开发[J]. 国土资源信息化, 2004, (1): 32- 35
- [9] 夏佰成, 胡金明, 宋新山. 地理信息系统在流域生态水文过程模拟研究中的应用[J]. 水土保持研究, 2004, 11(1): 6- 8

(上接第241页)

3 2 4 除 砷

用活性氧化铝除砷是最简单的方法,As(III)氧化成As(V),pH 值一般小于7 去除效果较好^[4]。

3 2 5 除六价铬

采用除盐的方法进行处理,一是采用双床式、混合床式离子交换法或膜分离法。

3 2 6 除总硬度

就是水的软化工艺过程,根据容度积原理,投加一定量的药剂使之与水中钙、镁离子反应生成沉淀物 CaCO_3 和 $\text{Mg}(\text{OH})_2$,一般采用石灰软化、石灰—苏打软化,或者固定床、连续床离子交换法处理。

3 3 生物化学处理方法^[5]

对于一些有机物污染及氮类污染一般采用生物处理方法比较适宜。

除硝酸盐氮:生物脱氮是一个可行的方法,使 NO_3^- 变成 N_2 ,再吹脱掉。

兼性细菌

有机物(甲醇、糖等)+ $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{N}_2$

高锰酸盐指数:采用活性污泥法和生物膜法。

参考文献:

- [1] 卫生部卫生法制与监督司. 生活饮用水卫生规范[S]. 2001. 1- 8
- [2] 王占生, 刘文君. 微污染源饮用水处理[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1999. 132- 157
- [3] 王九思, 陈学民, 等. 水处理化学[M]. 北京: 化学工业出版社, 2002. 246- 280
- [4] 张自杰, 林荣忱, 金儒霖. 排水工程[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2000. 254- 325
- [5] 高湘. 给水工程技术及工程实例[M]. 北京: 化学工业出版社, 2002. 223- 251
- [6] 翟浩辉. 农村供水安全与饮水工程管理[J]. 中国水利, 2003, (12): 9- 10

和管理的必然趋势,也是数字化城市的必然要求。WebGIS 技术在旅游方面的成功应用,一方面满足人们从 Internet 上获取更多的旅游信息、享受到更好的旅游服务。另一方面借助旅游信息系统强大的分析功能,可以以一种理性的思维方式来对旅游业做出全面的思考,使得旅游开发、规划、旅游管理得到良性的发展。同时,相信随着基于WebGIS 的梅州市旅游信息系统的成功开发和应用将为梅州市的旅游业的发 展开拓出一条新路,为“数字梅州”的建设打下基础。

3 4 采用复合处理方法

总硬度偏高、苦咸水脱盐还可以采用膜法,其主要有电渗析、反渗透、纳滤、微滤,但其预处理非常重要,其中又包含物理处理、化学处理、生物化学处理。

所以每一种方法都不是孤立的,一种有效的处理效果往往是几种方法的组合使用。

4 意 义

桐城市农村饮水工程的实施势必解决饮水困难地区的农村居民饮水水源问题,但在实施过程中应高度重视饮水水质安全问题,定期对农饮工程水质进行监测,按国家标准《生活饮用水水源水质标准》CJ3020- 93、卫生部颁2001 年布的《生活饮用水卫生规范》进行科学的评价,对于部分水质指标微量超标的,必须增加水处理设施,水质符合饮用标准后方可投入使用,保证人民群众的身心健康。另外,要加强水源保护,控制工农业和城乡生活对饮用水水源的污染;改造和新建农村饮水工程。使得农饮工程为广大农户送去合格的水源,真正做到对人民群众健康有利的民心工程、德政工程。^[6]。