

文章编号:1007-2985(2011)04-0099-03

# 吉首市地下水水质调查与评价<sup>\*</sup>

覃遵进

(永顺县环境监测站,湖南 永顺 416500)

**摘 要:**根据实地调查情况选取代表性地下水井,利用单因子达标评价和水质综合评分值  $F$  法对吉首市地下水进行了水质监测与评价。结果表明,该市地下水中的大肠菌群超标较为普遍,氨氮、亚硝酸盐部分水井有超标现象出现,锰等重金属因子所有水井均未超标;从综合污染指数来看,位于居民集中区的地下水井的平均综合指数高于污染监控井,说明吉首市地下水质量受生活污染较工业污染更为严重。

**关键词:**地下水;水质;评价

**中图分类号:**TV211.12

**文献标志码:**B

地下水作为饮用水资源的一个重要组成部分,由于具有分布广泛且稳定、便于开采、相对地表水不易受到污染等优点,已经成为人们生产生活的重要供水水源。<sup>[1]</sup>吉首市地下水资源丰富,地下水蕴藏量 6 861.1 万  $\text{m}^3/\text{a}$ 。然而气候变化和人类经济活动的不利影响,已导致地下水资源循环条件、数量、质量和分布规律等已明显变化,地下水不合理开采也诱发了诸多环境问题<sup>[2-5]</sup>。笔者通过选取代表性地下水井实地调查吉首市的地下水赋存和开采情况,并利用单因子达标评价和水质综合评分值  $F$  法对地下水进行了水质监测与评价。

## 1 一般资料

### 1.1 调查点位

本次调查采取抽样调查的方法,于 2011 年 4—6 月在全市选取具有代表性的 7 个调查点位的水井进行采样和监测。7 个调查点位分别为:吉首市光明水厂;河溪镇河溪村;市大龙洞水库;镇溪办事处雅溪社区;社塘坡乡关候村;峒河办事处肖家坪;乾州办事处吉新社区。所有监测点位详情由表 1 列出。

表 1 吉首市地下水水质调查点位表

样品编号	位置及名称	点位类型	地下水类型	取水量 $\text{m}^3/\text{d}$	供应人口/人
①	光明水厂	居民集中区	承压水	800	500
②	河溪镇河溪村	居民集中区	潜水	10	100
③	大龙洞水库	居民集中区	承压水	1 000	2 000
④	镇溪办事处雅溪社区	居民集中区	潜水	50	200
⑤	社塘坡乡关候村	居民集中区	潜水	100	200
⑥	峒河办事处肖家坪	废水污染区	潜水	20	100
⑦	乾州办事处吉新社区	垃圾场附近	潜水	50	100

### 1.2 监测项目及方法

本次调查的检测项目为 pH 值、氨氮、亚硝酸盐氮、铁、锰、大肠菌群等共 6 项<sup>[6-7]</sup>,石油类为个别污染源调查点的参考监测项目。所有监测点均一次性采样,评价用数据为各监测点检测数据的平均值。各检测指标的监测方法由表 2 列出。

\* 收稿日期:2011-04-22

作者简介:覃遵进(1973-),男(土家族),湖南永顺人,永顺县环境监测站工程师,主要从事环境监测工作。

表 2 监测方法

锰	pH 值	氨氮	亚硝酸氮	铁	大肠菌群
ICP-AES 法	pH 计	钠氏试剂分光光度法	N-乙二胺分光光度法	ICP-AES 法	多管发酵法

### 1.3 评价方法

评价标准依据《地下水质量标准(GB/T14848—93)》<sup>[8]</sup>,采用单因子达标评价<sup>[9]</sup>和水质综合评分值  $F$  法<sup>[10]</sup>,用 GB/T14848—93 推荐使用的地下水综合评价分值法进行地下水综合评价分值计算:

$$F = \sqrt{\frac{\bar{F}^2 + F_{\max}^2}{2}}$$

其中: $\bar{F}$  为各单项组分评分值  $F_i$  的平均值, $\bar{F} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n F_i$ ;  $F_{\max}$  为各单项组分评价值  $F_i$  中的最大值; $n$  为项数.表 3 列出综合评价分级标准.

表 3 综合评价分值  $F$  分级表

级别	优良	良好	较好	较差	极差
$F$ 值范围	$F < 0.80$	$0.80 \leq F < 2.50$	$2.50 \leq F < 4.25$	$4.25 \leq F < 7.20$	$F \geq 7.20$

## 2 结果与讨论

### 2.1 评价结果分析

6 个项目的监测分析数据及评价结果汇总详见表 4.

表 4 吉首市城区地下水环境监测数据统计及评价

监测项目	样品数/个	样品检出率/%	监测井数/眼	超标井数/眼	超标井/%	超标井及超标倍数
pH 值	7	100	7	0	0	未超标
氨氮	7	100	7	1	14.29	①(4.7)
铁	7	72.22	7	1	14.29	②(5.5)
$\text{NO}_2^-$	7	16.67	7	1	14.29	①(17.5)
锰	7	14.81	7	0	0	未超标
总大肠菌群	7	100	7	7	100	全部(76.6)

由表 4 可知,现超标的项目有氨氮、铁、亚硝酸盐、大肠杆菌共 4 项,超标率分别为 14.29%,14.29%,14.29%,100%.氨氮的标准值为 0.2 mg/L,最大超标 4.7 倍,出现在吉首市光明水厂;铁的最大值为 1.65 mg/L,最大超标 5.5 倍,出现在市大龙洞水库;亚硝酸盐的最大值为 0.35 mg/L,最大超标 17.5 倍,出现在市光明水厂;总大肠菌群最大值为大于 230 个/L,最大超标 76.6 倍,出现在河溪镇河溪村.

表 5 列出吉首市地下水监测井水质状况评价结果.

表 5 监测井水质状况统计

样品编号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
$F$	4.31	2.13	7.11	2.15	2.13	2.16	2.13
水质状况	较差(劣 V 类)	良好	较差(劣 V 类)	良好(劣 V 类)	良好(劣 V 类)	良好(劣 V 类)	良好(劣 V 类)

由表 5 可看出,吉首市 7 个调查点中水质状况 5 个良好,2 个较差,好井率为 71.43%,平均  $F$  值为 3.16,属较好.

### 2.2 地下水环境污染现状

吉首市地下水环境调查点位出现超标的超标因子详见表 6.

表 6 吉首市地下水调查点超标因子统计表

样品编号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
超标因子	氨氮、总大肠菌群、亚硝酸盐	总大肠菌群	氨氮、铁、总大肠菌群	总大肠菌群	总大肠菌群	总大肠菌群	总大肠菌群

由表 6 可知,影响吉首市的污染因子主要为总大肠菌群、氨氮、亚硝酸盐、铁.

综上所述,吉首市 7 口监测井中有 5 口水井水质属良好,有 2 口水井水质较差.其中 5 个位于居民集

中区的调查点位地下水井的平均综合指数  $F$  为 3.57, 2 个污染源区的调查点位地下水井的平均综合指数为 2.15, 说明吉首市地下水质量受生活污染较工业污染更为严重. 本市地下水中的大肠杆菌群超标较为普遍, 氨氮、亚硝酸盐部分水井有超标现象出现, 锰、砷、汞、镉等重金属因子所有水井均未超标, 水井未出现有机污染物超标情况.

#### 参考文献:

- [1] 苏耀明, 苏小四. 地下水水质评价的现状与展望 [J]. 水资源保护, 2007, 23(2): 4-9.
- [2] 籍传茂, 王兆馨. 地下水资源的可持续利用 [M]. 北京: 地质出版社, 1999.
- [3] 周秋梅. 我国地下水环境问题现状浅谈 [J]. 应用科技, 2008(12): 55-60.
- [4] 王德群. 我国地下水资源现状与对策分析 [J]. 现代商贸工业, 2010, 7: 317.
- [5] 吕书君. 我国地下水污染分析 [J]. 地下水, 2009, 31(1): 1-5.
- [6] 马细霞, 郭慧芳, 等. 基于 ANFIS 的水质评价模型及其应用 [J]. 水资源保护, 2007, 23(6): 12-14.
- [7] 王旭东, 徐素宁, 武强. 基于 ArcGIS 的天津市地下水环境质量评价系统 [J]. 南水北调与水利科技, 2003, 1(6): 13-16.
- [8] 张艳, 徐斌. PDA 和 3S 技术支持下的地下水水质调查评价研究 [J]. 水文, 2010, 30(6): 56-60.
- [9] 朱学愚, 钱孝星, 刘新仁, 等. 地下水资源评价 [M]. 南京: 南京大学出版社, 1987.
- [10] 史俊平. 呼和浩特市地下水水质评价及其污染防治对策研究 [J]. 北方环境, 2010, 22(4): 34-37.

## Study and Evaluation of Groundwater Quality in Jishou

QIN Zun-jin

(Environmental Monitoring Station, Yongshun 416500, China)

**Abstract:** Water quality monitoring data by field investigation of the representative groundwater wells was evaluated by using single factor evaluation and comprehensive evaluation  $F$  method. The results showed that in most wells the indexes of coli forms exceeded the standard level, in some wells the indexes of ammonia nitrogen and nitrite exceeded the standard level, and in all wells in the indexes of heavy metals such as manganese did not. Average comprehensive indexes of the groundwater in residential areas were higher than those in pollution monitored areas, which indicates that the groundwater quality in Jishou was mainly polluted by domestic pollution.

**Key words:** groundwater; quality; evaluation

(责任编辑 易必武)