

河南省商丘市农村饮用水现状及保护对策

陈长茵 ,郑连科 ,陈 涛

(河南省商丘水文水资源勘测局 ,河南 商丘 476000)

摘要 结合商丘市水文地质状况 ,根据商丘水环境监测中心水质监测结果 ,以县区为单位对农村饮用水进行分析评价 ,评价结果表明商丘市农村饮用水水质污染严重 ,部分县区水质超国家农村饮用水Ⅲ级标准。针对影响农村饮用水水质的因素 ,提出改善措施与保护对策 ,以确保水资源的可持续利用 ,改善农村饮用水水质 ,防止水环境污染。

关键词 农村饮用水 ;水质评价 ;水源地保护

中图分类号 :TV213.4 文献标识码 :B 文章编号 :1004-693X(2007)S2-0066-03

近几年来 ,河南省商丘市农村地下水水质污染严重 ,部分地区农民长期饮用苦咸水、高氟水及高砷水 ,农民群众身体健康受到了严重损害 ;人口增加、城市化进程的加快、工农业废水和生活污水的任意排放 ,使农村饮用水源短缺和水质不达标问题加剧。针对这一状况 ,河南省实施农村饮用水解困工程。本文以县区为单位 ,就商丘市地下水水质监测状况作分类评价 ,论述了长期饮用苦咸水、高氟水及高砷水对人体健康的危害 ,分析了地下水水质受污染的原因 ,提出了改善措施。

1 商丘市农村饮用水水质状况

2004 年 3 月 ,商丘水环境监测中心以行政村为单位对商丘 7 个县市区的农村饮用水进行了采样监测 ,共监测 1000 余个水样。监测项目主要包括 :氯化物、硫酸盐、总硬度、氟化物、铁及溶解性总固体 ,对沿河两岸部分污染严重的水样补充监测了毒理指标砷化物和挥发酚。监测结果依据 GB 14848—93《地下水水质评价标准》和 GB 5749—85《生活饮用水卫生标准》进行了评价。评价方法以单项因子的含量与标准含量对比 ,其含量超过标准含量 ,此组样品即为超标 ,不符合生活饮用水水质标准 ,反之 ,即符合标准。评价结果表明商丘地区受苦咸水、高氟水污染较为严重。

1.1 虞城县农村饮用水水质评价

虞城县 30 个乡 197 个眼井的水质监测结果表明 ,符合生活饮用水的仅 26 眼 ,占监测井总数的

13.2% ,超标率为 86.8%。主要超标项目为总硬度、硫酸盐、氯化物、溶解性总固体、氟化物。该县利民镇、李老家乡、贾寨乡、乔集乡、八里堂乡、王集乡污染最为严重 ,这 6 个乡镇监测的水样中硫酸盐、总硬度超 2000 mg/L 以上的达 60% ,超生活饮用水水质标准的行政村已达到 100% ,均属于苦咸、高氟水。八里堂乡杨八集姜楼村硫酸盐质量浓度达 2 630 mg/L ,超标 9.5 倍 ,该村溶解性总固体质量浓度已达为 6 540 mg/L ,超标 5.5 倍 ,为商丘地区极大值。贾寨乡万庄总硬度为 2 770 mg/L ,超标 5.2 倍。城郊乡、稍岗乡、三庄乡受氟污染较严重 ,各行政村氟化物质量浓度大于 2.0 mg/L 的占 45% ,城郊乡的孙门楼村、丁庄居委会氟化物质量浓度为 6.97 mg/L ,严重超出生活饮用水水质标准 ,超标 5.97 倍。氯化物质量浓度极值为 1930 mg/L ,出现在贾寨乡范庄 ,超标 6.7 倍。

1.2 夏邑县农村饮用水水质评价

夏邑县 25 个乡镇 204 眼井的监测结果表明 ,符合农村生活饮用水水质标准的有 59 眼 ,合格率为 28.9%。评价结果表明夏邑县氟污染较为严重 ,氟化物超标率为 66.7% ,氟化物质量浓度大于 2.0 mg/L 的占监测井总数的 23.0%。其中孔庄乡、车站镇、杨集镇、郭店乡 4 个乡镇氟污染最为严重 ,车站镇和郭店乡 19 眼井氟化物超标率达到 100% ,杨集镇 22 眼井中合格的仅有 5 眼 ,孔庄乡孔庄村氟化物质量浓度达 6.58 mg/L ,超标 5.58 倍。济阳乡乡政府井总硬度、氯化物质量浓度均为该县最大值 ,分别 1 720 mg/L、840 mg/L ,严重超出生活饮用水标准 ,总

作者简介 陈长茵(1978—) ,女 ,河南永城人 ,助工 ,学士 ,主要从事水环境监测工作。E-mail :czjccy@163.com

硬度超标 2.82 倍 ,氟化物超标 2.36 倍 ,属苦咸水 ;该乡监测水样中总硬度大于 1 000 mg/L 的占 44.4% ;溶解性总固体超标率达 100%。

1.3 永城市农村饮用水水质评价

永城市条河乡水质污染极为严重 ,其中邵山村和徐山村抽查的水样监测结果表明总硬度和硫酸盐质量浓度均超出 2000 mg/L。邵山村含盐量极高 ,总硬度为 2 620 mg/L ,超标 4.82 倍 ,硫酸盐质量浓度为 2 500 mg/L ,超标 9.0 倍。永城市的邙山镇、条河乡、薛胡镇 3 个乡镇水质较差 ,水样抽查合格率为 0 ,这 3 个乡镇均属于苦咸、高氟水。邙山镇姜楼村氟化物质量浓度 5.82 mg/L 为该县极大值 ,超标 4.82 倍。薛胡镇董庄氟化物质量浓度达 945 mg/L ,超标 2.78 倍 ,薛胡镇候楼村有砷化物检出 ,薛胡镇南街铁的质量浓度为 4.37 mg/L ,超标 13.6 倍。

1.4 睢阳区、梁园区农村饮用水水质评价

睢阳区共监测水样 192 个 ,符合农村生活饮用水水质标准的占 41 个 ,合格率为 21.4%。评价结果表明演集乡、宋集乡、包工庙氟含量超标较严重 ,演集乡氟化物质量浓度超标已达 85.7% ,在监测的 14 个水样中氟化物质量浓度超过 4.00 mg/L 的有 4 个 ;宋集乡氟质量浓度超标 73.3% ;包公庙乡杨双庙小王庄氟质量浓度高达 4.97 mg/L。古城乡、新城溶解性总固体超标率达 100% ;两个乡总硬度大于农村实施《生活饮用水卫生标准》准则规定的三级标准值 700 mg/L 的占 70% ;新城北店沈园村总硬度高达 2 050 mg/L ,超标 3.56 倍 ,硫酸盐质量浓度为 1 810 mg/L ,超标 6.24 倍。

梁园区李庄乡牛庄抽查水样表明硫酸盐质量浓度达 4 610 mg/L ,超标 17.4 倍 ,总硬度超标 2.27 倍 ,氟化物超标 2.47 倍 ,属苦咸水。梁园区砷化物检出率为 12.8% ,李庄乡抽查的 13 个水样中含砷的有 4 个 ,双八乡中林铁质量浓度为 5.93 mg/L ,超标 18.8 倍。

1.5 睢县农村饮用水水质评价

睢县 25 个乡 256 个行政村水样抽查结果表明 ,该县总硬度超标率为 76.0% ,氟化物超标率为 68.2%。主要超标项目为总硬度、硫酸盐、氟化物。尚庄乡、长岗乡、后台乡属高盐水。匡城乡王四黑村总硬度为 3 300 mg/L ,硫酸盐质量浓度为 3 130 mg/L ,超标倍数分别为 6.33、11.5。后台乡后台村氟化物质量浓度为 931 mg/L ,超标 2.72 倍。尚庄乡薛楼氟化物质量浓度为 6.97 mg/L ,超标 5.97 倍 ,尤吉屯乡尤吉屯村砷化物质量浓度为 0.097 mg/L ,超标 0.94 倍。

1.6 柘城县农村饮用水水质评价

柘城县主要超标项目为总硬度、氟化物。总硬度超标率为 69.2% ,氟化物超标率为 63.1%。安平镇安平村氟化物、总硬度质量浓度均出现该县的极大值 ,分别超标 2.57 倍和 2.91 倍。伯岗乡董楼村有砷化物检出。

2 高氟水、高砷水、苦咸水的危害

饮水不安全造成的后果集中表现在地方病发病率高 ,恶性疾病的出现和死亡率高。在危害群众身体健康的同时 ,也影响了农村经济发展和社会稳定 ,导致群众医疗费用支出高 ,生活质量普遍降低 ,一些地方甚至出现因病致贫、因病返贫现象 ,阻碍全面建设小康社会目标的实现。

2.1 高氟水的危害

人体中氟的主要来源是饮水 ,我国现行的饮用水标准规定氟的质量浓度不超过 1.0 mg/L ,最高不得超过 1.5 mg/L。氟在自然界以氟化物形式存在于多种矿物中 ,且大部分氟化物易溶于水 ,造成部分地区的地下水中氟化物含量高 ,长期饮用高氟水对骨组织有害 ,轻者会产生氟斑牙 ,重者造成氟骨症 ,甚至丧失劳动能力。

2.2 高砷水的危害

砷是一种有毒的非金属元素 ,受水文地质条件的影响及工业高砷废渣、废水的污染 ,商丘市部分地区地下水砷化物有检出 ,并且部分超标。长期饮用砷化物量较高的水质会引起慢性中毒 ,皮肤受到损害 ,严重的会导致皮肤癌 ,影响细胞新陈代谢 ,造成神经系统病变。生活饮用水卫生标准规定 ,饮用水砷质量浓度不得超过 0.05 mg/L。

2.3 苦咸水的危害

根据生活饮用水卫生标准 ,饮用水中溶解性总固体质量浓度不宜超过 1.0 g/L ,超过 1.5 g/L ,就有苦涩或咸的感觉。超过 2.5 g/L 的苦咸水 ,很难直接饮用 ,长期饮用苦咸水可诱发和加重心脑血管疾病等。用硬水泡茶 ,会使茶水变味 ;流行病学调查显示 ,硬水对泌尿系统结石的形成有促进作用 ;用苦咸水灌溉可致土壤次生盐碱化。

3 原因分析

商丘市苦咸水形成原因有两个方面 ,一是局部地区富含盐 ,随着地下水位的起伏 ,苦咸水呈现点状分布 ,二是河水冲积平原区 ,苦咸水呈面状分布 ,即盐碱地区。高氟水形成的原因一般是水流经高氟矿床或高氟基岩时 ,使地下水中氟含量增高。此外 ,含氟岩石的风化与淋溶以及含氟矿石受地下水的溶

解,而形成高氟区也是一种常见现象。

随着工业废水、生活污水的排放,农药、化肥用量的不断增加,许多农村饮用水源受到污染,水中污染物含量严重超标。过去饮用水水质超标大多表现在感官和细菌学指标方面,现在则是越来越多的化学甚至毒理学指标超标。由于水质恶化,直接导致农村居民饮水的浅层地下水质量和卫生状况难以保障。大量工业废水和生活污水未经处理就肆意排放,流经城市的河道,其有机污染和有毒物质污染在向严重的方向发展。由于河水的侧渗,严重污染的河水在渗透到河道周围浅层地下水时,将河水中的有害物质也带到了人们的饮用水源中。生活在污染严重区域的群众,长期饮用污染水,或重金属超标排放的污染水,极易诱发多种疾病,尤以各种癌症及并发症见多。

4 保护措施

4.1 加强饮用水水源地的保护

要加强对已有工程和规划工程的水源进行保护,树立保护水源地就是保护饮水安全的观念。目前许多农村饮用水水源地有垃圾、厕所、猪圈、水上养殖、排污口等,甚至有的饮水井就打在牛圈里,因此应在农村开展供水、环境卫生和健康教育三位一体的宣传,根据水源类型划定保护区,严禁可能污染水源的任何生产活动和污染源。地下水源保护范围根据水文地质、开采方式、污染源分布等条件确定。

(上接第 65 页)

时空统计、以多种方式直观地可视化表达各类信息的空间分布及模拟动态变化过程、区域水资源的空间分析、区域水资源管理模式区划等。

3.4 地理信息系统在水土保持中的应用

由于社会经济高速发展中过多的人类活动影响,我国七大江河流域的水土流失十分严重,土壤侵蚀面积达国土面积的 20% 以上,它关系着流域生态环境、经济发展,甚至七大江河流域的可持续发展。为了进一步了解和监测水土保持的情况,水利部门已有包括 170 多个主要测站的全国水环境信息管理系统。水环境信息管理系统是空间决策支持系统的基础或者是组成部分,而 GIS 是其基础,同时也是提取数据和显示数据的平台。

GIS 强大的信息管理和分析功能以及全球卫星定位系统(GPS)的高精度定位的特点,使流域内的有关水土流失的大量信息得到统一管理,并应用 GIS 技术来管理动态监测数据,进行水土流失预测和生态环境效益分析,从而提供及时可靠的决策依据。

4.2 打深水井

商丘市受到水资源匮乏的限制,无法实施从清洁水源地的引水,因此目前通过打深井来解决严重地区农村饮水安全问题。

4.3 净化处理浅层地下水

目前,河北省黄骅市微咸水淡化技术在许多地区得到了应用,此技术通过将高矿化度浅层地下水淡化成饮用水,将地下水和微咸水结合起来使用,转变了靠打深井解决生活用水的传统做法,既降低了工程建设投资,又减少了农民的水费支出,使微咸水淡化工程成为建得起、用得起的工程,避免了过度开采深层地下水,保护了深层地下水资源,有利于水资源的可持续利用。同时,运用市场机制进行经营管理,形成净化水市场,有利于工程的良性运行。实现“抽咸补淡”良性循环,可以降低土壤盐分含量,有利于改善农民的生存环境,提高农民的生活质量。微咸水淡化技术,降盐降氟效果都比较明显,并且成本也不高。

4.4 完善农村饮水安全监测体系

水质监测是确保饮水安全的重要手段,也是供水管理的重要环节。根据不同的水源地形式,制定科学的化验程序,科学布设测验点,制定合理测验方案,及时公示测验结果。对单村供水工程每年至少进行一次分析化验;对于集中供水工程,加强水源、出厂水和管网末梢水的水质监测;对于分散供水工程,分区域定期进行水质监测。

(收稿日期 2007-10-17 编辑 徐娟)

4 结 语

地理信息系统的应用促进了水文水资源领域的发展,反过来,水文水资源领域对地理信息系统的需求又促进了地理信息系统的发展,同时也应认识到水文水资源、地理信息系统是不断发展的概念,随着技术的进步和社会需求的变化,其含义也会发生相应的变化。随着“数字地球”、“数字中国”、“数字水利”的提出,以及工程水利向资源水利、传统水利向现代水利和可持续发展水利的转变,水利信息化是必由之路,因此地理信息系统技术与水文水资源紧密结合的应用前景将非常远大。

参考文献:

[1] 张超.地理信息系统[M].北京:高等教育出版社,1995:1.
[2] 边馥苓.地理信息系统原理和方法[M].北京:测绘出版社,1996:1.
[3] 吴炳芳.地理信息系统的发展[J].地理学报,1994(2):2.
[4] 李德仁.RS、GIS、GPS 的集成与应用[M].北京:测绘出版社,1995:3-4.
(收稿日期 2007-10-08 编辑 徐娟)