

# 新疆阿克陶县饮水工程水质安全现状分析及建设思路

曾金凤,刘春燕

(江西省赣州市水文局,江西 赣州 341000)

**摘要:**通过对新疆阿克陶县安全饮水工程水质现状的调查、分析、论证和研究,总结查找了影响阿克陶县水质安全的影响因素与水质安全检测监管体系存在的问题,并结合当地的实际情况对这些问题提出了解决思路与整改措施,对阿克陶县饮用水安全工程的建设、水质检测中心的建立与防病改水工作的落实具有指导意义和参考价值。

**关键词:**阿克陶县;饮水工程;水质检测;防病改水

**中图分类号:** S277.7 **文献标识码:** B **文章编号:** 1004-4701(2015)06-0439-05

## 0 引言

受自然因素、地域现状与经济条件的影响,新疆阿克陶县人民尤其是农牧区长期以涝坝水、河渠水及浅层地下水作为主要饮用水源,高氟、含砷、苦咸水致使地方性氟病、砷中毒症等多种水媒病流行<sup>[1-3]</sup>。

为彻底改善农牧区的饮水条件,加强地方病防治工作,阿克陶县防病改水工作从 1994~2004 年共分 4 期进行实施。自 2005 年开始启动农村饮水安全工程,人民饮水安全得到极大保障,生活质量有了较大提高,身体健康得到基本保证。在基本解决农村地区吃水难问题后,水质合格成为阿克陶县饮用水安全问题的头等大事和最终目标。

通过对阿克陶县安全饮水工程的水质现状调查、分析、论证、研究,总结查找了影响阿克陶县水质安全的影响因素与水质检测监管体系存在的问题,并结合当地的实际情况对这些问题提出了解决思路与整改措施,对阿克陶县饮用水安全工程的建设、水质检测中心的建立与防病改水工作的落实具有指导意义和参考价值。

## 1 概况

### 1.1 分析区域概况

新疆阿克陶县地处帕米尔高原东部,塔里木盆地

西部边缘,东西长 283.2 km,南北宽 216 km。全县总面积 24.2 km<sup>2</sup>,辖 2 镇、3 场、11 个乡、119 个行政村。全县总人口 21.9 万人,其中农村人口 20.1 万人,占总人口的 91.8 %。

阿克陶县境内河流均属内陆河流,共有 5 支水系,分别是叶尔羌河水系、库山河水系、其木干河水系、盖孜河水系和玛尔坎苏河水系,均系塔里木河流域。阿克陶县工农业用水、生产生活用水主要引用库山河和盖孜河水。

2014 年全县总用水量为 4.37 亿 m<sup>3</sup>。其中,生活用水量为 0.12 亿 m<sup>3</sup>,占总用水量的 2.75 %。

### 1.2 饮水工程概况

#### 1.2.1 农牧区饮用水工程

截止 2015 年,阿克陶县农村供水工程为 32 处,供水总规模 15 323.8 m<sup>3</sup>/d,受益人口 15.1 万人<sup>[4]</sup>。

日供水量 1 000 m<sup>3</sup> 以上的农村饮水工程 2 处。三乡一场(皮拉勒乡、塔尔乡、加马铁列克乡、托塔依农场)饮水工程日供水规模 4 319 m<sup>3</sup>/d。两乡一镇(巴仁乡、玉麦乡、阿克陶镇)饮水工程日供水规模为 5 198 m<sup>3</sup>/d。水源水分别为盖孜河和库山河河水,2 处饮水工程均设有消毒设备,并配备水质化验室和水质简易检测设备。

三乡一场和两乡一镇原水取自河水,浊度很大。原水通过提升泵的提升经管道混合器投加絮凝剂聚合氯化铝使水中胶体和悬浮颗粒物进行接触絮凝,形成大的絮体后,进入到一体化净水器内,未被去除的胶体颗粒及悬浮物被滤料截留,出水浊度进一步降低;过滤出

水经消毒装置消毒后,进入清水池,供用户使用(工艺流程见图1)。

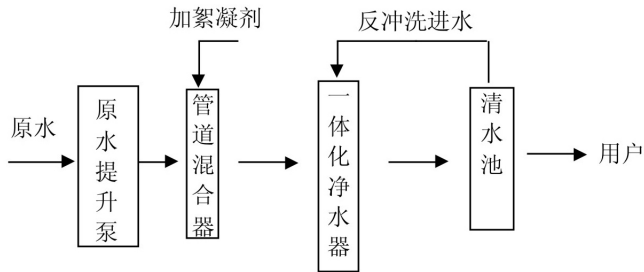


图1 三乡一场和两乡一镇饮用水工程工艺流程

日供水量  $1\ 000\ \text{m}^3$  以下的农村饮水工程 30 处。日供水量在  $200\ \text{m}^3 < W \leq 1\ 000\ \text{m}^3$  农村饮水工程 14 处,  $20\ \text{m}^3 < W \leq 200\ \text{m}^3$  农村饮水工程 16 处, 水源均为深层地下水。30 处饮用水工程大部分规模较小, 无水质净化消毒处理工艺和水质简易检测设备, 水质安全无法保证。

### 1.2.2 县城饮水工程

阿克陶县县城人口约 1.8 万人, 流动人口约 0.84 万人, 有日供水量  $0.1\ \text{万}\ \text{m}^3$  的自来水厂 1 座, 供水水源为深层地下水。水厂投入运行以来, 水源水质长期保持稳定, 水厂周围用围墙与外界隔离, 厂区内安装有安防设备, 水源防护较为完备。

### 1.2.3 水质现状

根据水质检测资料<sup>[5-6]</sup>分析, 除个别供水工程水源地天然水质背景较差外, 其余水源地环境质量状况良好。污染源对饮用水水源地的负面影响尚不突出。从现有出厂水、管网末梢水水质检测结果看, 混浊度、pH 值、氟化物、溶解性固体等指标偏高。

在每年洪水季节, 盖孜河、库山河地表水源水质浑浊度极大, 三乡一场、两乡一镇 2 座饮用水工程的沉淀池容积较小, 浑浊水未经充分沉淀就进入管网, 加之泥沙处理工艺及措施不完善、水处理能力有限, 致使 2 处工程汛期出厂水浊度、溶解性固体超标。

## 2 水质检测能力现状

### 2.1 水质检测机构

阿克陶县农村饮水安全供水水质检测机构是县农村自来水管理总站, 其检测方式有卫生部门确定的检测点定期检测和农村供水站送样检测 2 种。送样检测成果反馈给农村供水站, 再统一汇总上报水利部门。

县自来水厂水质由县质量监督局每月委托新疆克孜勒苏柯尔克孜自治州质量与计量检测所进行检测。检测成果反馈给自来水厂, 再上报县环境保护局及县、州、自治区自来水管理协会。

卫生部门由县疾病预防控制中心负责整个县城水质检测监督。自 2015 年起, 县疾病预防控制中心委托新疆喀什疾病预防控制中心对全县 27 个农村供水点(包括管网末梢水)、县自来水厂 3 个(1 个管网末梢水)供水点进行丰、枯期两轮水质检测。县疾病预防控制中心将成果直接上报至县卫生部门。

### 2.2 水质检测实验室现状

阿克陶县已建有农村饮水安全水质检测实验室 2 个, 分别设在三乡一场和两乡一镇两个农村饮水工程厂房内。两个水质检测室面积均为  $40\ \text{m}^2$ , 没有进行化验室和办公室分区, 水质检测设备配置简陋, 只能做简分析 6~8 项。除此之外, 县环境保护局、县自来水公司、县质量监督局以及疾病预防控制中心等相应职能部门均未设水质检测机构。

### 2.3 水质检测人员现状

阿克陶县水利系统农村饮水安全工程有在职职工 110 人, 具备中专及以上学历 24 人。其中, 水质检测人员 2 人, 均为中专学历, 并持有上岗证。

阿克陶县给排水公司、县质量监督局、县疾病预防控制中心、县环境保护局均未配备水质检测人员。

### 2.4 水质监测监督现状

#### 2.4.1 水质检测方式、频次及项目

##### (1) 农牧区供水

截止 2014 年底, 阿克陶县农村供水水质检测点数量、全分析检测点数量、简分析检测点数量均为 2 个。水厂现场检测每天 1 次, 简分析检测频次一般为一季度 1 次, 全分析检测频次一般为一年 2 次。

水质检测方式有现场检测和送样检测 2 种。现场检测针对出厂水进行检测, 检测项目仅 2~3 项, 主要检测浊度、pH 值及肉眼可见物等 3 项指标。送样检测针对水源水、出厂水和管网末梢水进行检测。供水站工作人员定期取样并送至农村供水站实验室或喀什疾病预防控制中心实验室进行检测。农村供水站实验室一般做简分析, 主要检测浊度、色度、臭和味、肉眼可见物、余氯、pH 值、溶解性总固体、总硬度等 8 项指标。喀什疾病预防控制中心实验室进行全样分析检测, 检测项目有微生物指标、消毒剂余量、感官指标、一般化学指标和毒理学指标等 31 项。

## (2) 县城自来水厂供水

每月由县质量监督局委托新疆克孜勒苏柯尔克孜自治州质量与计量检测所对供水水源水开展色度、浊度、臭和味、肉眼可见物、pH值、溶解性固体、耗氧量、氯化物、游离氯、总硬度、硫酸盐 11 个项目的检测评价。

### 2.4.2 检测经费

县农村供水站水质检测经费(包括水厂自检费用)主要靠收取的水费,无财政补贴。质量监督局检测经费由县自来水供排公司提供,疾控中心检测经费主要来源于地方财政,其次为社会检测服务收入。

综上所述,阿克陶县目前没有一家相对完备的水质检测机构,水质情况的掌握和监督基本上由相应职能部门委托及外送上级部门或有相应水质检测资质的机构检测。检测频次、站点、项目偏少。这种水质自检、监督模式不能“完整、及时、高效、便捷”反映居民生活饮用水水质状况,不能满足人民对饮用水安全的基本需求。

## 3 不安全因素分析

### 3.1 水质不安全因素分析

#### 3.1.1 水文地质等自然因素

阿克陶县所处盆地系封闭式内陆盆地,河流自高向低流入盆地低洼处,土壤中的盐分、矿物质不断被水流带至盆地中下部逐渐富集,影响地下水水质。

(1)部分区域矿化度高。南疆平原区的地下水为第四系的孔隙潜水、承压水。平原区地下水具有干旱内陆区山前平原带水文地质特征。由于盆地第四系沉积呈向心式环带分布,含水层岩性颗粒由粗变细,地下水径流由水平交替转变为垂向交替;地下水的水质及其化学成份也呈现出分带现象<sup>[7]</sup>,即水平方向上由周围山区至盆地中心,由  $\text{HCO}_3$  型水过渡到  $\text{SO}_4$  型水、 $\text{Cl}$  型水。垂直方向上,细土平原表层潜水的矿化度往往大于承压水矿化度。加马铁列克乡位于平原农区西北末端地势比较低、地下水位高、地表水受灌溉排水影响矿化度高<sup>[8]</sup>

(2)部分区域氟化物高。库山河地表水和库山河地下水,受季节降雨和基岩裂隙潜水补给条件约束,岩层中含氟度随潜水流程补给地下水,并将含氟的潜水不同程度在各地沉积形成项目区的盐渍化和沼泽化区,加之在古代的河床低洼处,氟积物在此长期沉积,氟的含量高达  $3.03 \text{ mg/l}$ <sup>[9]</sup>。

另外,特殊的地理环境导致水源分布严重不平衡。

#### 3.1.2 人类活动等人为影响

目前,阿克陶县经济结构以农业为主,工业化水平很低,环境污染和水体污染现象不多见,污染源对饮用水水源地的负面影响尚不突出。

造成该区域水源环境污染在很大程度上要归因于该县居民环境保护意识薄弱、基础设施不到位、居民生活环境较差、人们的环境保护意识欠缺等等。此外,在该地区尚未建立起必要的污水处理系统,生活污水及人畜粪便都是直接排入河道水渠,造成潜在的水体污染。

### 3.2 饮水不安全因素分析

#### 3.2.1 取水方式落后,安全饮水意识淡薄

阿克陶县农牧民人均纯收入 3 548 元/年,居住分散,经济承受能力低,水源条件差别非常大。部分农牧民取水方式仍是分散式供水,如打井抽取浅层地下水或直接从天然河流、沟渠取水,而浅层地下水极易受地面有机物污染。还有部分集中供水的农牧民在有渠水的地方,为节约自来水而选择饮用渠水。此外,在渠道水、河水充足时,农牧民将牲畜赶到渠道或河道中饮水,造成了渠水或河道水的污染,农牧民的安全饮水意识非常淡薄。

#### 3.2.2 资金投入不足,水质检测难以常态化

各供水工程水价平均成本约  $2.36 \text{ 元/m}^3$ ,运行费用较高,而水厂水费按  $1.00 \text{ 元/m}^3$  收取,收入和支出严重不匹配,使水厂处于简单再生产状态,工程效益低下,难以进行技术更新和改造,水质检测难以常态化。另一方面,阿克陶县供水总站水费收入低,不能定期委托水质检验部门对水质进行化验,也难以保障饮水工程自身按规范要求开展水质检测工作,进而导致不能及时掌握水质动态变化情况。同时,由于资金缺乏,供水总站缺乏对管理人员和技术人员的培训,致使其业务素质普遍较低。

#### 3.2.3 水质安全检测监管体系缺乏

目前,由于阿克陶县尚未建立系统、完备、规范的水质检测中心,尚未普及水质检测实验室。在供水过程中,从水源地、水厂、供水线路到终端用户的各个环节,都存在影响水质安全的潜在因素。

#### (1)水质检测滞后,不能及时了解供水水质状况

县疾病预防控制中心、县自来水厂和农村自来水管理总站采取水质检测方法均是定期检测,发现问题时已滞后于当时供水。由于没有建立水质信息管理系统,水质信息处理的时效性差,无法实时监控供水水质状况

表1 三乡一场和两乡一镇饮用水工程现有主要水质检测仪器设备一览表

序号	仪器名称	仪器型号	检测项目	数量
1	散射浊度仪	WGZ-IS	浊度	1
2	酸度计	PHS-3E	pH	1
3	超纯水机	AKDL-II-16A		1
4	电炉(2联)	实验室电炉		1
5	立式高压蒸汽灭菌器	LDZX-30KBS		1
6	电热恒温培养箱	HPX-9082MBE		1
7	托盘天平	JYT-2		1
8	冰箱	BCD-206TS		1
9	超净工作台	VS-840-1		1
10	普通显微镜	XPS-8		1
11	分光光度计	721		1
12	电子天平	BSA224S		1

和及时调度饮水安全工程的运行,人民群众饮用水存在较大的安全隐患。

(2)水质监测点数量少,不能覆盖饮水安全工程供水范围

全县饮水安全水质监测点数量有限,不能全面控制饮水水质状况。特别是近几年来,农牧区饮水安全工程的快速发展,供水范围不断扩大,但水质监测点数量却未增加,原有的监测点不能全面覆盖新建供水工程的供水区域,难以及时、全面、准确地掌握供水水源水、出厂水、末梢水水质卫生状况。

(3)水质检测设备简陋,亟需配置完善

现有两个水质检测实验室仪器只有散射浊度仪、酸度计等基本仪器以及部分玻璃设备。如培养皿、比色管、烧杯等辅助设备,只能开展微生物指标、感观性指标、一般化学指标的小部分项目。水质检测能力与国家卫生标准的要求<sup>[9]</sup>还有较大的差距,难以实现“完整、及时、高效、便捷”地反映供水水质状况。

(4)技术力量薄弱,急需培养水质检测人员

水质检测人员技术力量相对薄弱。现有的2个水质检测实验室人员多为民族同志,整体学历偏低,汉语言认知、运用水平不高。按照自治区《关于建立农村饮水安全工程水质检测中心及监测网络的通知》(新饮领办[2012]1号)文件精神及《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2006)<sup>[10]</sup>检测能力的要求,现有规模的饮用水工程应配有3名中专以上学历并掌握水环境分析、化学检验等相应专业基础知识与实际操作技能,经培训取得岗位证书的检测人员。但是,2个水质检测室各只有1名技术员,不能满足水质检测的人员配置要求。

(5)投资不足与检测费用不到位

饮水安全工程建设投资主要来自国家专项资金扶持,而工程运行费用则完全靠自筹解决。供水水价较低,地方财政收入有限,致使饮水安全工程运行管理投入资金不足。尤其是水质检测投入资金更是捉襟见肘,导致水质检测环境简陋、设备欠缺,人员不到位,检测点、检测项目及检测频率均不能满足规范要求。

## 4 建设思路与建议

阿克陶县在防病改水工程中,对饮水工程的供水方式、供水工程类型、水源选择、卫生防护等较重视,忽略了对在水质处理、消毒、卫生管理、水质检测等方面的检测及管理,在今后饮水工程建设中应当引起重视。

### 4.1 加大饮水安全工程建设与运营管理

饮水安全工程水质合格率与其运营管理是否息息相关。为此,一是要把饮水安全工程水质检测评价工作切实开展起来,并逐步完善规范,做好工程建设前及建成后水源的水质检测工作,保证防病改水工程的有效实施。二是加大对饮水工程水质安全工作的经费投入和政策扶持。三是加强饮水安全工程管理与水质检测方面的技术指导、人员培训和监督管理,促进和完善饮水安全工程的运营管理,为安全水质提供坚实保证。

### 4.2 构建和完善水质检测与监督体系

确保饮水工程水质合格是饮水安全工作的核心内容之一,建立常规水质检测化验室是确保水质合格率的基础性工作。为此建议以农村饮用水工程为依托,建立以水质为核心的质量管理体系,完善农饮水水质监测中

心;以规模较大的集中供水站为依托,分区域设立监测点,提高并完善水质检测仪器配置水平,建立相对完备的水质监测体系;以卫生防疫部门为依托,建立和完善水质监督检测中心,对于集中供水工程,加强水源、出厂水和管网末梢水的水质检验和监测;对于分散供水工程,分区域定期进行水质监测,从而有效控制阿克陶县水质安全,提高和改善居民生活质量。

#### 4.3 建立水质监测社会化服务体系

根据阿克陶县农饮工程水质检测现状与规划需求,以服务用水户为宗旨,进一步拓展、延伸、完善现有三乡一场和二乡一镇2个水厂水质检测能力,加大水质检测人员培训并取得上岗证,逐步推动水质检测中心获取CMA认证。在实现供水工程水质监测关口前移,保障完善水厂自检、区域内定期检测的基础上,总结推广管理经验,交流信息、提升技术,提高水质检测服务水平,使其逐步达到有实力、有资质承接对外水质检测服务能力的机构,从而增加水厂社会检测服务性收费,弥补饮水工程运行和水质检测经费不足的问题。

#### 4.4 加大检测技术人员培训力度

针对岗位特点,以技术培训为重点,提高其水样采集、检测,数据核实、汇总及分析的能力,保证检测数据的可靠性,做好水质检测评价工作。一是把水质检测人员纳入整个行业技术培训规划,建立健全水质检测人员岗位培训制度;二是引进水环境分析、化学检验等相应专业的大中专毕业生,充实水质检测技术力量;三是依托江西省新疆阿克陶县干部人才“551”培训计划,有针对性请进江西水质检测专家进行传帮带,或选派技术人员到江西水质检测机构跟班学习培训。

#### 4.5 加强饮水卫生安全的宣传

县水利局、县环保局和卫生部门应结合饮水工程建设和水质卫生监测内容,积极向社会和广大农牧民

群众宣传饮水卫生方面的知识以及使用自来水的益处,让人民尤其是农牧民掌握更多的饮水安全知识和卫生知识,提高居民饮水安全卫生意识和自我保护意识,以进一步提高自来水普及率,充分发挥饮水安全工程的效益。

#### 4.6 加强供水水源地环境保护

合理规划该地县工矿企业布局和城镇建设布局,划定相应水源保护区并加强工业企业项目准入管理。同时,实行最严格的水资源管理制度,建立用水总量、用水效率和水功能区限制纳污红线,从而控制入河排污总量,提高水资源利用效率,保障供水水源地水源水质安全。

#### 参考文献:

- [1] 艾山江·托合提,阿布来·吾斯因.新疆阿克陶县农村生活饮用水氟、水砷检测与分析[J].地方病通报,2010, 25 (4): 60.
- [2] 徐也晴,王生玲,蒲丹,等.新疆农村饮用水水质调查与分析[J].环境卫生学杂志,2012, 2 (1): 5-8.
- [3] 李江,王建平.新疆南疆农村居民饮水现状与相关地方病问题[J].地方病通报,1997, 12 (1): 55-57.
- [4] 新疆鑫水现代水利工程有限公司.阿克陶县农村饮水工程现状与需求调查报告[R].2015.
- [5] 喀什疾病预防控制中心.阿克陶县饮用水检测登记汇总表[R]. 2015.
- [6] 克孜勒苏柯尔克孜自治州质量与计量检测所.阿克陶县自来水厂水质检验报告[R]. 2014.
- [7] 陈鹏.新疆地下水资源合理开发利用与保护措施[J].地下水.2002(3): 156-160.
- [8] 新疆克孜勒苏自治州水电勘测设计院.阿克陶县三乡一场联网饮水安全工程可行性研究报告[R].2008.
- [9] 新疆克孜勒苏自治州水电勘测设计院.阿克陶县巴仁乡水源地改扩建饮水安全工程实施方案[R].2010.
- [10] 中华人民共和国行业标准.村镇供水单位资质标准(SL 308-2004)[S].北京:中国水利水电出版社,2004.
- [11] 中华人民共和国国家标准.生活饮用水卫生标准(GB 5749-2006)[S].北京:中国标准出版社,2005.

## Present situation analysis of water quality safety and construction suggestion for drinking water projects in Akto County of Xinjiang

ZENG Jinfeng, LIU Chunyan

(Ganzhou Municipal Hydrology Bureau of Jiangxi Province, Ganzhou 341000, China)

**Abstract:** This paper finds out four factors of affecting Xinjiang Akto county's water quality safety and five problems in the supervision system of water quality and safety testing according to investigation, analysis, demonstration and research on the water quality of safety drinking water in Akto county. Combined with the actual situation of the local situation, this paper puts forward the solution and improvement measures which have the guiding significance and reference value to construction of drinking water safety projects and establishment and implementation of disease prevention of water quality testing center.

**Key words:** Akto County; Drinking water project; Water testing; Water prevention

编辑:张绍付