· 流行病学研究 ·

广西农村家庭饮水行为现状及影响因素分析

罗庆[1], AlasdairCohen[2], 钟格梅[3], 陶勇[1]

【摘　要】**目的**　了解农村家庭饮水行为现状及影响因素，探讨除烧开水以外有效的饮用水处理方法。**方法**　通过面对面问卷调查方式，于 2013 — 2014 年对广西 2 个县的 450 户家庭进行调查，收集十类与农村家庭饮用水相关的指标情况，多因素 logistic 回归分析农村家庭饮用水行为的影响因素。**结果**　调查的 450 户农村家庭中，47.5 % 的家庭烧开水，35 % 喝桶装水，17.5 % 喝生水。A 县喝开水率显著高于 B 县（$\chi^2 = 9.547$, $P = 0.002$）。多因素 logistic 回归分析结果显示，影响农村居民烧开水的因素包括知识水平（*OR* = 0.290, 95 % *CI* = 0.097 ~ 0.865）、污水处理（*OR* = 0.295, 95 % *CI* = 0.112 ~ 0.776）、储存水（*OR* = 0.059, 95 % *CI* = 0.013 ~ 0.269）、喝开水态度（*OR* = 0.001, 95 % *CI* = 0.000 ~ 0.005）。**结论**　农村地区用电水壶烧开水比例不高，存在一定比例的其他燃料烧水、桶装水和生水，且微生物超标较高。

【关键词】农村家庭；饮水行为；影响因素；回归分析
中图分类号:R 123　**文献标志码**:A　**文章编号**:1001-0580(2018)01-0021-04　**DOI**:10.11847/zgggws1114354

Status and influential factors of drinking water behavior in rural households of Guanxi

LUO Qing*, Alasdair Cohen, ZHONG Ge-mei, et al (**Department of Environment and Health, Technical Guidance Center for Rural Water Improvement, China Centers for Disease Control and Prevention, Beijing* 102200, China)

【**Abstract**】**Objective**　To examine the status and the related factors of drinking water behavior among households in rural areas of Guangxi Zhuang Autonomous Region (Guangxi) and to explore effective drinking water treatment methods other than water-boiling in rural households. **Methods**　We conducted a face-to-face questionnaire survey among 450 households selected with multi-stage stratified random sampling in two counties of Guangxi between 2013 and 2014. We collected information on 10 aspects related to drinking water treatment. We adopted multivariate logistic regression to analyze influencing factors of drinking water behavior among the households. **Results**　Of all the households surveyed, 47.5 %, 35.0 %, and 17.5 % reported taking boiled, bottled, and unboiled water as drinking water, respectively. There was a significant difference in the proportion of households taking boiled water as drinking water ($\chi^2 = 9.547$, $P = 0.002$). Multivariate logistic regression analyses showed that the households with higher level of relevant knowledge (odds ratio [*OR*] = 0.290, 95 % confidence interval[95 % *CI*]:0.097 – 0.865), not discharging sewage at will (*OR* = 0.295, 95 % *CI*:0.112 – 0.776), without household water storage (*OR* = 0.059, 95% *CI*:0.013 – 0.269), and not preferring to drink boiled water (*OR* = 0.001, 95 % *CI*: 0.000 – 0.005) were more unlikely to take boiled water as drinking water. **Conclusion**　In rural areas of Guangxi, the proportion of households using electric kettle to boil water for drinking is not high and a number of households use fuel-based method to boil drinking water or drink bottled water; some households even drink unboiled water; the over standard rate of microbial indicators is relatively high for samples of the drinking water for the households.

【**Key words**】rural households; drinking water behavior; influential factor; logistic regression

在全球范围内，数亿农村人口无法获得安全的饮用水，中国大约有 2.5 ~ 3 亿农民没有享有安全的饮用水，在未来 10 ~ 20 年内，由于运输成本高，对于特别偏远、贫困的农村家庭来说，他们被提供集中式饮水处理和管网配水系统的可能性非常小[1]。据调查，我国农村有 85 % 的家庭习惯饮用开水[2]，这个习惯对于控制我国农村居民肠道传染病的流行起到了明显的作用。为此，许多人采用烧开水的方式来获取安全饮水，但这种家庭饮水处理的方法仅能够杀死病原体，且需要花费一定时间和金钱来收集或购买燃料，而燃料的燃烧会由于通风不良造成室内空气污染而引起呼吸道疾病[3]。为了解中国农村居民饮水行为现状及其影响因素，探讨农村家庭除烧开水以外有效的饮用水处理方法，于 2013 — 2014 年对广西 2 个县 15 个村的 450 户家庭进行问卷调查，并对居民水源水理化指标和家庭饮用水的微生物指标进行分析。结果报告如下。

1　对象与方法

1.1　对象　通过地理和人均收入分层信息，分别选择广西 A 县和 B 县作为调查点。根据 68 % 烧开水率、20 % 家庭使用桶装水、10 % 家庭不处理水，按照每

作者单位:1. 中国疾病预防控制中心农村改水技术指导中心环境与健康室，北京 昌平 102200；2. 美国加州大学伯克利分校水中心；3. 广西壮族自治区疾病预防控制中心环境卫生与地方病防制所
作者简介:罗庆（1986 – ），女，湖北洪湖人，助理研究员，硕士，主要从事环境卫生及其健康危害因素研究。
通信作者:陶勇，E-mail: taoyong@crwstc.org
数字出版日期: 2017 - 05 - 24 16:29
数字出版地址: http://kns.cnki.net/kcms/detail/21.1234.R.20170524.1629.004.html

个村选取 30 户家庭、P=0.01 的条件，考虑到 10% 左右的失访率，得出样本量为 450 户。通过随机抽样方法（基于人口数的比例抽样），每个县随机选取 2～3 个乡镇，每乡选择 2～3 个村，最后 A 县选择 8 个村，B 县 7 个村，共计 15 个村，每村随机抽取 30 个家庭，A、B 县分别调查 240、210 户，共 450 户。本次研究得到了中国疾病预防控制中心农村改水技术指导中心伦理委员会和加州大学伯克利分校伦理学委员会同意、入户居民知情同意。

1.2　方法

1.2.1　家庭现场调查　入户调查表由家庭多维度贫困评估工具量表[4]和自行设计的饮水类型、饮水习惯、饮水处理方法等内容组成。家庭多维度贫困评估工具量表广泛用于我国农村地区，用来评价家庭经济教育等各方面的相关信息，是一个公开的评估工具[5]，调查内容为十类与农村生活和环境相关的指标，主要包括社会经济及人口学指标、生活用水供应、家庭饮水处理有关的行为和信念、燃料使用、医疗保健、食品与营养安全、教育水平、环境卫生情况等。在对 2 县调查人员进行培训后，在 2013 年选择了相邻的村进行了预调查，在预调查的基础上完善相关内容后，每县组织 4 个调查小组（每小组 2 个人）通过面对面方式入户进行问卷调查。

1.2.2　饮用水监测方法及相关标准　由当地县疾病预防控制中心实验室对家庭饮用水（指直接入口的饮用水）微生物指标（细菌总数、总大肠菌和耐热大肠菌）及村水源水质微生物指标和理化指标进行分析（包括 PH 值、浑浊度、温度、硬度、氟化物、硝酸盐、氯化物、铁、硫酸盐等），用多管发酵法测定大肠菌群和总大肠菌，水源水参照生活饮用水水源水质标准 CJ3020-93 [6]，饮用水参考生活饮用水卫生标准（GB5749-2006）[7]。微生物指标限值：总大肠菌群[most probable number（MPN）/100 mL 或 colony forming unit（CFU）/100 mL]：不得检出；耐热大肠菌群（MPN/100 mL 或 CFU/100 mL）：不得检出；菌落总数（CFU/100 mL）：100 [6－7]。用温度传感器检测每一个烧开水家庭的烧水温度及时间。

1.3　统计分析　采用 Excel 2007、SPSS 20.0 版本分别对数据进行描述性统计、两独立样本 t 检验、χ^2 检验、单因素 logistic 回归分析等，单因素分析中 $P<0.1$ 因素纳入多因素 logistic 回归分析，检验水准为 0.05。

2　结　果

2.1　一般情况（表 1）　A 县、B 县家庭平均年收入分别为 4425、6911 元，差异有统计学意义（t=－5.127，P=0.00）。A、B 两县平均年龄无差异，平均年龄均为 51 岁，最小 16 岁，最大 86 岁。A 县户主知识水平（χ^2 = 64.325，P = 0.00）、负担医疗费用的能力（χ^2 = 157，P = 0.00）显著低于 B 县；在外工作（χ^2 = 52.313，P = 0.00）、到达村卫生室的时间（6.51 min）明显高于 B 县（15.5 min）（t = 9.812，P = 0.00）。

2.2　农村居民饮用水处理相关因素比较（表 2）　调查的家庭中，A 县主要以地下水为水源，B 县除地下水外，主要以山泉水为水源。2 县 47.50% 家庭烧开水，其中 27.50% 的家庭使用电水壶烧水，20.00% 用其他燃料烧水（主要包括木材等），35.00% 喝桶装水（包括用桶装水加热装置烧自来水或井水），17.50% 喝生水，A 县喝开水率明显高于 B 县（χ^2 = 9.547，P = 0.002），喝生水率明显低于 B 县（χ^2 = 26.872，P = 0.00）。A 县家庭污水处理率（χ^2 = 53.79，P = 0.00）、肥皂洗手率（χ^2 = 30.781，P = 0.00）、家庭储水率（χ^2 = 24.532，P = 0.00）、最喜欢喝开水率（χ^2 = 12.451，P = 0.00）明显高于 B 县，无害化卫生厕所率（χ^2 = 25.226，P = 0.00）明显低于 B 县。

表 1　调查对象一般情况比较

项目		A 县		B 县		合计	
		人数	%	人数	%	人数	%
民族	汉族	0	0.00	185	88.10	185	41.10
	壮族	238	99.20	24	11.40	262	58.20
	其他少数民族	2	0.80	1	0.50	3	0.70
户主知识水平[a]	高	117	49.00	178	85.50	295	67.50
	不高	123	51.00	32	14.50	155	32.50
性别	男性	116	49.00	111	53.00	227	51.00
	女性	124	51.00	99	47.00	223	49.00
在外工作（年龄≥15 岁）	是	156	65.00	114	54.30	270	60.00
	否	84	35.00	96	45.70	180	40.00
能负担医疗费用	是	68	28.33	183	87.10	251	55.80
	否	172	71.67	27	12.90	199	44.20

注：a 高知识水平指看报纸无障碍。

2.3 水质微生物指标检测结果

2.3.1 村水源微生物指标检出情况　450 户家庭村水源水微生物总检出率从高到低依次是地下水 70.67%(190/270)、地表水 55.00%(33/60)、雨水 40.00%(12/30)、山泉水 30.00%(27/90)。

2.3.2 家庭饮用水总大肠及耐热大肠菌群检出情况　分别有 92.80 %(379/450)、40.00 %(165/450)的家庭总大肠杆菌和耐热大肠杆菌超出生活饮用水卫生标准(GB5749-2005)[7], 其中 A 县总大肠杆菌超标率 98.10 %(204/240)和耐热大肠杆菌超标率 50.70 %(105/240)均高于 B 县的 88.00 %(175/210)和 30.00 %(60/210)。

表 2 农村居民饮用水处理相关因素比较

项目		A 县		B 县		合计	
		人数	%	人数	%	人数	%
水源	地下水	150	62.50	120	57.14	270	60.00
	地表水	60	25.00	0	0.00	60	13.33
	雨水	30	12.50	0	0.00	30	6.67
	山泉水	0	0.00	90	42.86	90	20.00
水处理方式	烧开水	131	55.00	84	40.00	215	47.50
	电水壶烧水	65	27.00	57	27.00	122	27.50
	其他燃料烧水	66	28.00	27	13.00	93	20.00
	桶装水	87	36.50	70	33.50	157	35.00
	生水	19	8.00	55	26.00	75	17.50
附近有自来水	是	227	96.60	207	98.60	434	97.60
	否	13	3.40	3	1.40	16	2.40
无害化卫生厕所普及	是	123	51.17	156	74.16	279	62.00
	否	117	48.33	54	25.84	171	38.00
污水处理	随意排放	127	52.90	73	34.80	200	44.40
	非随意排放	113	47.10	137	65.20	250	55.60
处理饮用水	女性处理	116	88.55	79	94.05	195	90.70
	男性处理	124	11.45	131	5.95	255	9.30
	饭前洗手	198	82.50	181	86.20	379	84.40
	便后洗手	108	45.00	140	66.70	248	55.80
	肥皂洗手	118	65.60	50	25.00	168	42.90
存水容器	有	225	93.75	163	77.62	388	86.22
	没有	15	6.25	47	22.38	62	13.78
认为烧开水安全	是	171	71.25	154	73.33	325	72.22
	否	69	28.75	56	26.67	125	27.78
最喜欢喝开水	是	136	56.67	84	40.00	220	48.89
	否	104	43.33	126	60.00	230	51.11

2.3.3 不同饮用水处理方法微生物检出结果比较(表3)　微生物超标率从高到低依次为:生水、其他燃料烧水、桶装水、电水壶烧水。

表 3 农村家庭不同饮用水处理方法微生物检出结果比较

饮水处理方法	微生物检出数	检出率(%)	检出微生物几何平均数(MPN/mL)
电水壶烧水	109	28.50	4.04
其他燃料烧水	84	43.00	6.16
桶装水	139	40.00	5.47
生水	71	58.00	12.21

2.4 农村居民饮用水处理方式影响因素多因素 logistic 回归分析(表 4)

以社会经济、水源类型、微生物指标、家庭饮水处理有关的行为和观念、燃料使用、取水时间、医疗保健、教育水平、环境卫生为自变量, 以烧开水为因变量(不烧 = 0, 烧 = 1)进行单因素 logistic 回归分析, 选择 $P < 0.1$ 的变量为多因素 logistic 回归分析的自变量, 包括知识水平(OR = 0.47, 90 % CI = 0.337 ~ 0.656)、在外工作(OR = 1.452, 90 % CI = 1.055 ~ 1.997)、污水处理(OR = 2.376, 90 % CI = 1.724 ~ 3.275)、储存水(OR = 13.449, 90 % CI = 6.133 ~ 29.495)、喝开水态度(OR = 441.865, 90 % CI = 207.469 ~ 941.079)。

多因素 logistic 回归分析结果表明，知识水平高（*OR* = 0.290, 95 % *CI* = 0.097 ~ 0.865）、污水处理不随意排放（*OR*=0.295, 95 % *CI* = 0.112 ~ 0.776）、不储存水（*OR* = 0.059, 95 % *CI* = 0.013 ~ 0.269）、不爱喝开水（*OR* = 0.001, 95 % *CI* = 0.000 ~ 0.005）的农村居民更倾向于不烧开水。

表 4　农村居民烧开水影响因素多因素 logistic 回归分析结果

自变量	参照组	β	$S_{\bar{x}}$	Wald χ^2	*P* 值	*OR* 值	95 % *CI*
知识水平高	不高	– 1.239	0.558	4.928	0.026	0.290	0.097 ~ 0.865
污水处理不随意排放	随意排放	– 1.220	0.493	6.116	0.013	0.295	0.112 ~ 0.776
不储存水	储存水	– 2.834	0.776	13.343	0.000	0.059	0.013 ~ 0.269
不爱喝开水	爱喝开水	– 6.531	0.588	123.489	0.000	0.001	0.001 ~ 0.005
常数项			4.279	0.621	47.526	0.000	

3 讨　论

目前，中国开展了很多居民饮水类型的调查，但农村家庭居民饮用水处理的调查少有报道。此次调查选择广西 2 个县作为现场，探索农村家庭居民饮用水处理现状及影响因素。调查结果表明，广西 2 个县 450 户农村家庭中，喝开水率为 47.5 %，低于 2009 年全国调查的喝开水率（85.00 %），也低于辽宁省农村地区、北京部分地区喝开水率[8–9]。450 户家庭直接入口的饮用水中，电水壶烧水微生物超标率最低，说明烧开水可以明显降低微生物水平；其他燃料烧水超标率较高，可能与燃料燃烧温度低、时间长有关（温度传感器显示其他燃料烧水温度持续保持在 50 ~ 80 ℃）；另外，研究结果也提示喝桶装水和生水的人群有一定饮水安全风险。性别和年龄不是居民烧开水的影响因素，与赵金辉等[9]研究的饮水习惯受性别、年龄等因素影响不一致，可能与调查地区大部分（90.70 %）家庭饮用水处理由女性负责有关。本研究与陈忠伟等[10]研究的教育程度高的人群喝白开水量少的结果一致，可能是因为教育程度高的人群有更多饮水类型的选择；不爱喝开水、不储存水的农村居民不烧开水，说明喝开水更多是一个个人偏好，当有更好、更方便、更安全卫生的途径代替烧开水时，他们更愿意尝试新的选择。B 县饮用水处理率和微生物超标率均低于 A 县，可能与其水源为山泉水且质量好，A 县为山区、运水时间长、二次污染有关（储存水比例高）；以山泉水为主要水源的 B 县居民喜欢喝生水，可能与山泉水微生物超标率低、口感好有关，但应注意暴雨等气候变化对山泉水的潜在污染而导致的健康风险。调查地区地下水超标率高，此结果与相关研究的各地地下水微生物超标率处在较高水平的结果一致[11–12]，地下水超标率高与农村地区地下水的过度使用以及工农业废水、生活污水污染等因素有关。本研究有一定局限，一是通过多阶段完全随机方法选择了乡镇的 15 个村后，由于 A 县 3 个随机抽样选择的村地理条件所限，我们通过人口经济条件匹配的方法调查了 A 县的另外 3 个村，这可能存在一定程度的选择偏倚。二是 A 县是山区，地理位置偏远，少部分家庭饮用水微生物从采样到检测的时间可能会略超过检测时限的要求。

我国居民有饮用开水的习惯，用电烧开水可以去除微生物、室内空气污染少、保温时间长，但农村地区由于烧水燃料、水源水类型、环境卫生、医疗条件和卫生知识的限制，饮水行为和饮水质量与城市相比相差较远。随着农村居民经济水平和饮水知识的提高，对饮水质量的要求也越来越高，如何保证农村居民饮用水安全，探讨更好的饮用水处理方式是未来农村饮水面对的一个重要任务。

参考文献

[1] Zhang JF, Mauzerall DL, Zhu T, et al. Environmental health in China:progress towards clean air and safe water[J]. The Lancet, 2010, 375(9720): 1110 – 1119.

[2] 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.

[3] Zhang J, Smith KR. Household air pollution from coal and biomass fuels in China:measurements, health impacts, and interventions[J]. Environmental Health Perspectives, 2007, 115(6): 848 – 855.

[4] Cohen A, Saisana M. Quantifying the qualitative:Eliciting expert input to develop the Multidimensional Poverty Assessment Tool[J]. Journal of Development Studies, 2014, 1(50): 35 – 50.

[5] IFAD, Multidimensional poverty assessment tool[EB/OL]. [2017–03–20]. https://www.ifad.org/topic/overview/tags/mpat.

[6] 徐广祥, 江运通. CJ3020–93 生活饮用水水源水标准[S]. 北京:中华人民共和国建设部, 1993.

[7] 金银龙, 鄂学礼, 陈昌杰, 等. GB5749–2006 生活饮用水卫生标准[S]. 北京:中华人民共和国卫生部, 2006.

[8] 纪忠义, 王周超, 王纯明, 等. 辽宁省农村环境卫生状况及影响因素分析[J]. 中国公共卫生, 2014, 30(9): 1212 – 1214.

[9] 赵金辉, 叶研, 魏建荣, 等. 北京地区部分居民饮水习惯调查及其影响因素分析[J]. 环境与健康杂志, 2012, 29(10): 942 – 944.

[10] 陈忠伟, 王长义, 刘盛元, 等. 深圳市南山区居民饮水习惯调查[J]. 深圳市南山区居民饮水习惯调查[J]. 中华疾病控制杂志, 2011, 15(10): 891 – 895.

[11] 郑建刚, 谢丽丽, 王东海, 等. 农村饮水安全工程微生物超标影响因素分析[J]. 中国公共卫生, 2013, 29(12): 1772 – 1774.

[12] 吴基福, 吕景佳. 福建省泉州市农村饮水安全工程水质微生物指标分析[J]. 中国公共卫生, 2016, 32(12): 1737 – 174.

收稿日期: 2017 - 02 - 17　　（郑新编校）