

# 2019 年第三季度

## 全国地级市末梢水水质监测公开情况

### 调查报告

广州绿网环境保护服务中心

2019 年 11 月



## 机构简介

广州绿网环境保护服务中心（简称“广州绿网”），成立于 2015 年 3 月，是一家致力于污染防治的非营利性环保组织。广州绿网通过环境数据分析应用，促进公众参与，改善环境政策，保护环境和公众健康。

广州绿网建立了包括环评、污染源、环境质量的综合环境数据平台，包含了企业从建立、过程监管、直至关停的全生命周期的环境管理数据。

广州绿网开发了基于位置的环境数据查询，应用于公众服务；同时针对银行、供应链等公共服务提供基于企业的环境数据查询。

广州绿网基于环境数据分析，研判环评、污染源对环境质量的宏观影响，推动环境政策进步，提升环境管理的有效性。

网址：[www.lvwang.org.cn](http://www.lvwang.org.cn)

邮箱：[office@lvwang.org.cn](mailto:office@lvwang.org.cn)

## 致谢

本报告及相关工作由以下资助方资助（排名不分先后），报告内容及观点仅代表作者，与资助单位的立场和观点无关。



## 摘要

根据国务院印发的《水污染防治行动计划》要求，地方各级人民政府及供水单位应定期监测、检测和评估本行政区域内饮用水水源、供水厂出水和用户水龙头水质等饮用水安全状况，广州绿网环境保护服务中心通过网络搜集并整理了全国各直辖市及地级市的末梢水水质监测公开及超标情况，截至2019年10月31日为止，各地公开情况并未十分理想。全国仅十个省份所有地级市均曾经公开过水质信息，但其中能按季度持续公开的只有安徽、辽宁、浙江三个省份，海南省甚至曾未公开任何与末梢水水质监测报告有关的信息。直辖市也只有北京、天津能及时公开水质情况。

按全国各直辖市及地级市公示的水质监测结果统计（包含部分农村监测点），普遍存在问题较多的是微生物指标、感官性状、消毒剂指标。总硬度、硝酸盐、氨氮、耗氧量等指标超标集中出现于辽宁省各地级市，安徽、甘肃、宁夏、河南等地区也偶有出现；铁、锰超标较集中出现于黑龙江齐齐哈尔地区；氟化物超标偶见于辽宁、黑龙江地区。

针对第三季度的水质超标情况，广州绿网选取了铝、总硬度、铁、锰、微生物指标、消毒剂指标等个别超标较为严重或具有代表性的超标点位进行列举分析，发现存在如下问题：

1. 大多数超标情况都与水厂工艺处理未及时调整、饮用水出厂后管网环境复杂有关。
2. 部分地区水源水存在超标的污染物，在末梢水水质监测环节并未有对应项目的检测。
3. 个别城市（如广东江门、宁夏银川、广西南宁等）末梢水水质监测报告能针对该城市超标项目给出较为合理的说明及建议，但多数地区并未给出相关说明，或给出的说明都过于简单笼统。

针对上述问题，广州绿网向各地级市疾控部门及相关供水部门提出下述建议：

1. 疾控部门应进一步落实每季度一次的末梢水水质监测及公开工作，并建议对信息公开的方式、时间、内容进行统一，更加便于公众获取相关信息。
2. 供水部门应根据原水水质、天气、水量等情况及时调整或升级改造水处理工艺，并完善城市管网系统，对过于老旧的供水管道及时更换处理，以提高饮用水从出厂到水龙头的安全性。
3. 若某地区水源地长期出现特定高风险污染物，疾控中心也应在末梢水水质监测时增加对该项目的监测，以降低居民饮用水风险。
4. 针对每季度的末梢水水质报告，疾控部门应对超标项目进行分析，并从源头上告知用户末梢水水质变差的原因及科学正当的处理方法。

## 2019年第三季度全国地级市末梢水水质监测公开情况调查报告

根据国务院印发的《水污染防治行动计划》(以下简称“水十条”)要求,地方各级人民政府及供水单位应定期监测、检测和评估本行政区域内饮用水水源、供水厂出水和用户水龙头水质等饮用水安全状况,地级以上城市自2016年起每季度向社会公开,自2018年起所有县级及以上城市饮用水安全状况信息都要向社会公开。同时,《2012年国家饮用水卫生监督监测工作方案》(以下简称“国家方案”)对城市饮用水和农村饮用水的检测指标分别作出了详细要求。城市饮用水集中式供水的末梢水监测指标为常规指标,其中放射性指标不作要求,消毒剂余量指标根据实际使用的消毒剂情况确定。农村饮用水集中式供水的末梢水监测指标为色度、浑浊度、臭和味、肉眼可见物、pH、铁、锰、氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度、耗氧量、氨氮、砷、氟化物、硝酸盐、菌落总数、总大肠菌群、耐热大肠菌群、消毒剂余量(根据实际使用的消毒剂情况确定),选择性监测铅、汞、镉、铬重金属指标。但水十条及国家方案均未详述末梢水水质公开的具体形式及时间要求。

广州绿网环境保护服务中心(以下简称“广州绿网”)通过网络搜集并整理了全国各直辖市及地级市的末梢水水质监测公开及超标情况,截至2019年10月31日为止,各地公开情况并未十分理想。

### 一、水质监测公开情况

我国四个直辖市中,北京、天津均能及时公开水质情况,上海、重庆均未公示2019年第三季度水质情况。各省份末梢水水质公开情况如表1所示。安徽、福建、甘肃、广东、湖南、江苏、辽宁、宁夏、陕西、四川、浙江公开情况较好,全省各地级市均曾在市政府或卫健委网站公示末梢水水质信息;贵州、新疆、青海、西藏的公开情况较差,全省仅1至3个地级市曾在市政府或卫健委网站公示末梢水水质信息;海南省公开情况最差,全省都没有对末梢水水质信息进行公开。就第三季度的水质公开情况来看,安徽、江苏、辽宁、四川、吉林、山西、河北、新疆等省份曾公示过的地级市均能较及时更新第三季度水质监测情况。

此外,目前各地级市的公开方式较为参差不齐,并没有一个较为统一的公示平台及公示模板,部分公示较好的城市能完整地告知公众本季度检测总体情况如何,并附上详细检测报告及结果分析说明;相比之下公示较差的城市往往仅仅是简单几句话描述本季度监测项目数、点位数及合格率,并未附上其他更为详细的信息。建议疾控部门能对信息公开的方式、时间、内容进行统一,更加便于公众获取相关信息。

### 二、水质超标情况

#### (一)、超标情况概述

按全国各直辖市及地级市公示的水质监测结果统计(包含部分农村监测点),有明确说明超标项目的有184项(按监测指标超标次数统计),统计结果见表2。从统计结果看,普遍存在问题较多的是微生物指标、感官性状、消毒剂指标。总硬度、硝酸盐、氨氮、耗氧量等指标超标集中出现于辽宁省各地级市,安徽、甘

肃、宁夏、河南等地区也偶有出现；铁、锰超标较集中出现于黑龙江齐齐哈尔地区；氟化物超标偶见于辽宁、黑龙江地区。

表 1 各省份 2019 年第三季度末梢水水质监测结果公开情况统计表

省份	地级市总数 (个)	从未公开水质信息 地级市数量(个)	水质信息 公开率*	第三季度已公示 地级市数量(个)	第三季度未公示 地级市数量(个)	第三季度 公示率*
安徽	16	0	100%	16	0	100%
福建	9	0	100%	7	2	78%
甘肃	14	0	100%	10	4	71%
湖南	14	0	100%	7	7	50%
江苏	13	0	100%	12	1	92%
辽宁	14	0	100%	14	0	100%
宁夏	5	0	100%	3	2	60%
陕西	10	0	100%	4	6	40%
四川	21	0	100%	21	0	100%
浙江	11	0	100%	10	1	91%
广东	21	1	95%	18	2	90%
河南	17	1	94%	8	8	50%
广西	14	1	93%	8	5	62%
湖北	13	1	92%	12	0	100%
吉林	9	1	89%	7	1	88%
江西	11	2	82%	5	4	56%
山西	11	2	82%	7	2	78%
山东	16	5	69%	7	4	64%
内蒙古	12	4	67%	5	3	63%
河北	11	4	64%	7	0	100%
云南	16	6	63%	6	4	60%
黑龙江	13	5	62%	6	2	75%
贵州	9	7	22%	2	0	100%
新疆	14	11	21%	3	0	100%
西藏	7	6	14%	0	1	0%
青海	8	7	13%	0	1	0%
海南	4	4	0%	0	0	0%

$$*水质信息公开率 = \frac{\text{地级市总数} - \text{从未公开水质信息地级市数量}}{\text{地级市总数}} \times 100\%$$

$$\text{第三季度公示率} = \frac{\text{第三季度已公示地级市数量}}{\text{地级市总数} - \text{从未公开水质信息地级市数量}} \times 100\%$$

表 2 2019 年第三季度末梢水水质监测指标超标次数统计表

监测指标	超标次数	标准限值	超标最大值
<b>微生物指标</b>	<b>88</b>		
总大肠菌群/(MPN/100 mL 或 CFU/100mL)	29	不得检出	>200.5
耐热大肠菌群/(MPN/100 mL 或 CFU/100mL)	6	不得检出	14
大肠埃希菌群/(MPN/100 mL 或 CFU/100mL)	8	不得检出	65.9
菌落总数/(CFU/100mL)	45	100	4200
<b>毒理指标</b>	<b>6</b>		
氟化物/(mg/L)	2	1	5.22
硝酸盐(以 N 计)	4	10(地下水源限制时为 20)	11.9
<b>感官性状和一般化学指标</b>	<b>70</b>		
色度(铂钴色度单位)	1	15	17
浑浊度(散射浑浊度单位)/NTU	24	1	4.04
肉眼可见物	10	无	不详
铝/(mg/L)	2	0.2	0.29
铁/(mg/L)	3	0.3	0.56
锰/(mg/L)	15	0.1	0.2013
总硬度(以 CaCO <sub>3</sub> 计)/(mg/L)	10	450	516
耗氧量(CODMn 法, 以 O <sub>2</sub> 计)/(mg/L)	4	3	不详
氨氮(以 N 计)/(mg/L)	1	0.5	不详
<b>消毒剂指标</b>	<b>20</b>		
二氧化氯(ClO <sub>2</sub> )/(mg/L)	10	≥0.02	0.005
游离氯/(mg/L)	10	≥0.05	<0.01

说明：部分公开信息仅说明多个监测点某些项目超标，但未列明具体超标点位及对应超标次数的，均视为一次超标统计，因此上表统计的超标次数比真实超标次数略少。此情况多见于微生物指标超标项。

## (二)、超标案例列举

针对第三季度的水质超标情况，广州绿网选取了个别超标较为严重或具有代表性的超标点位进行列举，详见表 3。

### 1. 铝超标

过量摄入铝会引起老年性痴呆症、骨质疏松、肾功能失调、心血管疾病、生殖细胞突变等，原水在净水厂中经过用铝盐混凝剂处理后水中铝的含量大大增加，并且其中相当多的铝是易被人体吸收和结合的铝<sup>[1]</sup>。

广东省珠海市担杆镇政府大楼检测出铝超标，且重新复测后超标值甚至比原检测值还要高。广州绿网回看了珠海市 2019 年的检测数据，2019 年第一季度未公示水龙头水质监测报告，2019 年第二季度的报告也反映了担杆镇政府大楼铝超标。担杆镇人民政府驻地外伶仃岛，根据 2019 年 3 月编制的《外伶仃岛流水坑水库改造工程环境影响报告表》描述，外伶仃岛现有储水设施规模不足 1 万立方米，大多时候需要靠船运淡

水解决淡水供应问题，居民用水质量无法得到保证。因此广东万山投资有限公司将利用外伶仃岛流水坑水库作为取水水源，新建规模 700 立方米/天的水厂。

广州绿网推测，广东省珠海市担杆镇政府大楼铝超标的原因是外伶仃岛水厂水源水质较差，需要通过多投放混凝剂（铝盐）的方式去除水中污染物，铝盐投加过多后没有进行下一步的处理导致出厂水及末梢水中铝含量超标。针对这一超标情况，预计水厂新建项目最快也要 2020 年末才能竣工，若现有水厂不进行工艺优化的话将暂时无法解决。

## 2. 总硬度超标

总硬度超标会造成饮用水适饮性不佳，一旦将水烧开，必然产生许多沉淀物及水垢等物质，同时会使人出现腹泻和消化不良以及胃肠道功能紊乱等症状。

总硬度的超标一般与水源地所在区域的地质情况比较相关，结合表 3 中辽宁省朝阳市、甘肃省天水市的超标情况看，总硬度超标点位基本上是地下水为供水水源的片区，都是成片超标的。地下水总硬度超标的成因主要有两个类型：1. 农业、工业污染物进入地下水后的阳离子交换作用、酸性溶滤作用、盐效应等；2. 过量开采地下水导致地下水位降低，水在包气带中运移路径增长，水与土壤之间的反应更加充分，使更多的钙镁离子溶于地下水，地下水硬度增大。一般处理方式是采用药剂软化法进行除硬度处理。

## 3. 铁锰超标

### （1） 原水中的铁锰来源

铁锰为伴生矿，含铁离子高的岩层会存在一定数量的锰<sup>[2]</sup>。因此铁锰矿周边的水源地会有更多的铁锰富集，导致原水中铁锰的本底值偏高。原水进入水厂后，水厂在接触氧化除锰时，锰质滤料首先吸附二价铁，然后吸附二价锰。所以当水中有二价铁存在时，滤料一般不吸附锰。当水中含铁、锰量均较低时，铁锰可同时去除。可见若水源水铁锰均超标，而出厂水的铁超标一般会伴随着锰也超标，而当铁处理完全后可能就剩下锰超标，理论上不会出现锰正常而铁超标的情况。例如表 3 中黑龙江齐齐哈尔市龙沙区纸厂社区卫生服务中心末梢水监测结果铁、锰均超标，此地区属龙沙水厂供水，以地下水为水源，对应的水源地铁锰均存在超标情况，因此可推测龙沙水厂对原水的铁锰处理不到位造成了末梢水铁锰超标。

### （2） 供水管道中的铁锰来源

若出厂水中出现铁超标，除了原水中的铁，也可能是水厂投加了含铁的混凝剂，混凝剂投加量过多或混凝过程中排泥周期未有及时调整导致铁离子脱稳重新回到水中所导致的。若出厂水铁锰指标是合格的，而末梢水却出现了铁锰超标的现象，有可能是给水管网使用未作防腐处理的铸铁管、钢管等金属管材时，管道中本身也存在一定量的杂质与细菌，金属与杂质在水的作用下由于化学和电化学作用往往对管道内壁造成较严重的腐蚀，产生大量铁、锰等金属锈蚀物，这些锈蚀物与管道中微生物的生长繁殖有相互促进的作用<sup>[3]</sup>。

#### 4. 微生物指标超标及消毒剂指标不达标

从表 2 可看出，末梢水微生物指标超标次数占比最高，对总大肠菌群超标的水样做进一步检测，一般测出的耐热大肠菌群与大肠埃希氏菌也会超标。根据广州绿网的摸查，此情况在农村地区尤其突出，且微生物指标超标一般会伴随着消毒剂指标不达标。一方面，当原水中微生物浓度较高时，如果水厂没有对原水水质进行正确的评估及进行有效消毒，末梢水中微生物指标仍会超标，并且由于微生物过量消耗了消毒剂，导致消毒剂浓度同样不达标；另一方面，即使消毒剂的投加量是合适的，出厂水的微生物及消毒剂指标也是达标的，但由于饮用水出厂后流经的管网环境复杂，也会造成微生物的进一步生长繁殖并消耗管网水中的消毒剂，最终影响末梢水检测中微生物与消毒剂指标的检测值。

饮用水中微生物指标超标，容易引发传染性肠道疾病。痢疾发病率与总大肠菌群数量呈正相关，感染性腹泻、伤寒、副伤寒、甲肝和戊肝发病率与总大肠菌群、耐热大肠菌群、大肠埃希氏菌和菌落总数呈正相关<sup>[4]</sup>。

如表 3 中广东省珠海市兆征纪念学校（唐家湾镇淇澳社区南腾街 2 号）铁、浑浊度、菌落总数超标后复测合格，回看珠海市用户水龙头水质监测信息公开表（2019 年第 2 季度），此监测点并未出现超标情况。广州绿网查证该地区由珠海唐家水厂供水，根据珠海水务环境控股集团有限公司水质公开情况，出厂水并未出现铁、浑浊度、菌落总数超标的情况，广州绿网推测此种情况可能与地下管网老旧或检测前监测点周边管网曾实施施工对管道及水体发生了扰动有关。安徽省六安市叶集区仅公示了两个末梢水监测点，且两个监测点于 2019 年一、二季度的末梢水监测报告中微生物指标均合格。叶集区属金寨金叶供水有限公司供水，但网上并未发布 2019 年第 3 季度金叶供水公司水厂出厂水的水质报告。

#### （三）、与水源地超标项目合并对比

广州绿网摸查发现，部分末梢水水质状况未能真实反映水质现状，如表 4 所示，部分地区水源水存在超标的污染物，在末梢水水质监测环节并未有对应项目的检测。广州绿网认为，若该地区水源地长期出现某种特定污染物超标的，说明该地区存在特定高风险污染物，末梢水监测项目也应增加该项目的监测，以确保居民饮用水安全。

#### 三、疾控部门对水质情况的说明及建议

广州绿网发现部分地级市会对末梢水水质情况给出不同的说明及饮用建议（详见表 5），个别城市（如广东江门、宁夏银川、广西南宁等）能针对该城市超标项目给出较为合理的说明及建议，但多数地区并未给出相关说明，或给出的说明都过于简单笼统，未能从源头上告知用户末梢水水质变差的原因及科学正当的处理方法。比如：疾控部门认为铝超标不能代表水样有健康风险，但水样感官性状变差，影响居民饮用；铁、浑浊度、微生物指标超标不能代表水样有健康风险，但水样感官性状变差，影响居民饮用，建议静置并烧开

后饮用；对菌落总数超标 27 倍且耐热大肠菌群、大肠埃希氏菌、总大肠菌群也同时超标的地区疾控部门也没有给出相对合理的解释。

广州绿网认为，饮用水出厂后到居民水龙头之间确实因管网环境复杂可能会出现不同的水质超标情况。但如出现铝、铁等超标时应及时检查对应水厂工艺是否需要调整，相应街区管网设计是否合理、管道是否过于老旧需要更换等；如出现出厂水及末梢水均存在氟超标时应及时调查水源地水质状况是否达标，是否需要及时调整水源地或在水厂增设除氟工艺；再如出现耐热大肠菌群、大肠埃希氏菌等不得检出的致病菌时也应及时查找原因。而非仅仅给出不能说明健康风险程度，建议沉淀过滤、煮沸后饮用此类较为简单笼统的说明及建议。

表 3 2019 年第三季度末梢水水质监测超标情况列举

省	市	监测点	超标项目	具体描述
广东	珠海	担杆镇政府大楼(万山区担杆镇伶宾路 3 号)	铝	检测值: 0.29, 复测不合格: 0.37
广东	江门	台山市冲葵镇前锋村	铝	检测值: 0.22
广东	珠海	珠海市兆征纪念学校(唐家湾镇淇澳社区南腾街 2 号)	铁 浊度 菌落总数	铁检测值: 0.56, 复测合格: 0.17 浊度检测值: 4.04, 复测合格: 0.868 菌落总数检测值: 470, 未进行复测
黑龙江	齐齐哈尔	龙沙区纸厂社区卫生服务中心	铁 锰	铁检测值: 0.4 锰检测值: 0.13
黑龙江	大庆	大同区大庆市锦联物业管理有限公司	氟化物 二氧化氯	氟化物检测值: 5.22 二氧化氯检测值: <0.01
辽宁	朝阳	轴承厂家属院、部队大院、淮南花园、毓水蓬莱、重型家属院、富斯顿国际酒店、夏雨小区	总硬度	检测值: 484-516
甘肃	天水	麦积区全部 5 个监测点(渭水家园、麦积区疾控中心、道北何家村、道北寨子办事处、陇林家园)	总硬度	检测值: 不详
四川	达州	5 个监测点	耗氧量	检测值: 不详
广东	惠州	惠城区潭头钟屋钟国权家	菌落总数	检测值: 4200
安徽	六安	史河街柳林大道	菌落总数 耐热大肠菌群 大肠埃希氏菌 总大肠菌群	菌落总数检测值: 2700, 耐热大肠菌群检测值: 14, 大肠埃希氏菌检测值: 14, 总大肠菌群检测值: 14
安徽	六安	史河街道民强南路	菌落总数	检测值: 2500
甘肃	陇南	康县南街和谐广场	总大肠菌群 大肠埃希氏菌 游离氯	总大肠菌群检测值: >200.5, 大肠埃希氏菌检测值: 65.9, 游离氯检测值: <0.01
广东	江门	台山市汶村镇横山村	浊度	检测值: 2.46

表 4 水源地检出超标而未梢水未检测项目

省	市	水源地超标污染物
安徽	亳州	氟化物
吉林	松原	磷
山东	枣庄	总硬度
山西	阳泉	硫酸盐/总硬度
山西	临汾	硫酸盐
湖南	永州	镉

表 5 部分疾控部门对超标项目的情况说明

省	市	超标项目	疾控部门情况说明
广东	珠海	铝	不能代表水样有健康风险，但水样感官性状变差，影响居民饮用。建议加强岛上生活饮用水的管理，合理选择饮用水水源，加强水处理措施。
广东	江门	铝	建议加强制水培训，合理投加药物。
广东	江门	浑浊度	浑浊度超标时建议沉淀过滤后再使用，建议水厂加强水质监测。
广东	江门	菌落总数	总大肠菌群、耐热大肠菌群超标时请喝开水，建议水厂加强水质消毒。
广东	湛江	菌落总数 肉眼可见物	不能说明健康风险程度，建议烧开后饮用
广东	揭阳	菌落总数 总大肠菌群 肉眼可见物 浑浊度	不能说明健康风险程度，建议沉淀过滤、煮沸后饮用
宁夏	银川	菌落总数 总大肠菌群 浑浊度 游离氯	管网末梢水浑浊度、细菌菌落总数、总大肠菌群指标合格率未达到卫生标准要求的原因，可能与水厂建厂时间较早，部分配水管网陈旧有关。
广西	南宁	肉眼可见物 浑浊度	宾阳中学出厂水和宾阳县高级中学末梢水浑浊度超标及有肉眼可见物的原因是水厂水质处理(包括混凝、沉淀和过滤)不到位造成浑浊度及肉眼可见物指标不合格，也可能与水源水浊度过高超过水厂的净化能力有关。浑浊度和肉眼可见物为感官性状指标，水中浑浊度超标和发现肉眼可见物可使人产生不信任感和厌恶感。为此，责成宾阳县疾控中心立即对宾阳中学和宾阳县高级中学水厂的超标监测点进行复采检测，同时向当地教育局上报，并组织有关专业人员对宾阳中学和宾阳县高级中学水厂进行技术指导，调整处理工艺，增加混凝、沉淀和过滤等处理工艺，为当地居民提供合格的生活饮用水，防止水性传染病的发生。

## 参考文献

- [1] 曲志军. 饮用水中铝的控制措施研究. 哈尔滨工业大学工学硕士学位论文, 2007, 6
- [2] 王岚, 孟宪宪, 徐洪恩. 佳木斯市水源地源水铁、锰含量超标的原因分析. 环境科学与管理, 2006, 2 (1): 152-153
- [3] 蔡云龙. 饮用水生物稳定性和管网水质污染指数的研究. 同济大学工学博士学位论文, 2006, 5
- [4] 吕萍萍. 饮用水微生物指标与介水传染病相关性研究. 中国疾病预防控制中心改水中心硕士学位论文, 2017, 6