2019 年全国水源地水质观察报告

广州绿网环境保护服务中心

2020 年 6 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

邮箱：office@lvwang.org.cn

致谢

本报告及相关工作由以下资助方资助，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

2019 年省级行政部门共发布水质数据的水源地 2374 个，其中市级水源地 1025 个，县级水源地 1349 个。省级生态环境部门公开的市级水源地数量自方案实施以来保持稳定，县级水源地水质公开情况连续四年持续上升，仍有 13 个省及直辖市生态环境部门网站未发布县级水源地水质状况。另外，有 16 个省级生态环境部门发布的集中式饮用水源地水质报告中并未水源地超标成因分析内容。

绿网补充汇总了市级及县级自行发布的水源地的水质数据，对共计 2832 个水源地进行水质超标状况分析。全国超标水源地共 184 个，其中市级水源地全年达标比例为 92.68%，县级水源地全年达标比例为 93.97%。市级水源地评价范围及全年达标率与生态环境部发《2019 年中国生态环境状况公报》（下述《2019 年环境公报》）接近[1]。对比 2016 年至 2019 年，全国水源地整体达标率略有上升，而江苏省及甘肃省的水源地达标率下降，其中江苏省水源地达标率下降明显。

从湖库，河流及地下水三种不同类型水源地来看，地下水型水源地达标率为仅为 82.45%，明显低于湖库型（97.10%）水源地及河流型（97.01%）。长江以北各省水质超标水源地以地下水为主，而长江以南的安徽省及广西省的地下水源地超标比例也较高。

从造成水源地超标的污染因子看，锰，铁，硫酸盐全国水源地超标的主要污染物，也是造成全国地下水源地超标的主要污染物，这个结论与《2019 年环境公报》一致，而地表水源地主要超标指标是总磷，锰及五日生化需氧量。全国水源地主要污染物中，锰超标的水源地分布最广，且在在不同类型水源地中都占据较大比例。部分水源地中出现砷，锑，六价铬，总α放射性，钼及总大肠菌群超标，而受到前五者污染的水源地超标记录持续至少半年或以上，这些水源地值得重点关注。受到上述污染物影响的水源地往往集中分布在一个流域或邻近地区，说明这些流域或地区水环境中普遍存在着这些污染物超标的风险。从 2017 年至 2019 年的超标累计次数来看，砷，六价铬，总α放射性上升幅度明显。

通过比对 2019 年全国水源地超标状况及末梢水超标状况，我们发现沈阳，齐齐哈尔及庆阳的自来水中有较大可能受到了来自水源地中锰及硫酸盐的污染。从这个角度看，改善水源地的环境质量才是保障公众用水安全的根本方法。

建议

1：进一步落实各省级生态环境部门县级水源地水质公开工作，并明确水源地水质状况报告中必须对水质超标成因进行分析，重点考察江苏省水源地水质保护工作。

2：从优化地下水源地保护区划定方案，加强地面污染源等方面加强地下水源地污染的风险管控，结合地下水环境质量管理地下水超采及可能造成地下水地质结构变化的建设项目。

3：重点关注出现砷，锑，六价铬，总α放射性，钼及总大肠菌群超标地区的污染成因及造成公众健康影响的暴露途径，这些地区应当有针对性的加强末梢水相应污染物的监测范围及频次。

[1] http://www.mee.gov.cn/hjzl/sthjzk/zghjzkgb/202006/P020200602509464172096.pdf

2019 年全国集中式饮用水源地的信息公开情况

原环保部办公厅于 2016 年发布了《全国集中式生活饮用水水源水质监测信息公开方案》（环办监测[2016]3 号）（下称《方案》）。《方案》要求从 2018 年开始全面公开县级以以及上水源地监测信息。完整的水源地报告应该含有地市级水源地及县级水源地水质状况，并对水源地水质超标的成因进行分析。

2019 年省级行政部门共发布水质数据的水源地 2374 个，其中市级水源地 1025 个，县级水源地 1349 个。从数量上看，省级生态环境部门公开的市级水源地数量自方案实施以来保持稳定，县级水源地水质公开情况连续四年持续上升。但是北京，上海，天津，河北，河南，黑龙江，吉林，江西，辽宁，内蒙古，山东，山西及云南等 13 个省，直辖市及自治区的生态环境部门网站仍未汇总发布县级集中式饮用水源地水质状况。

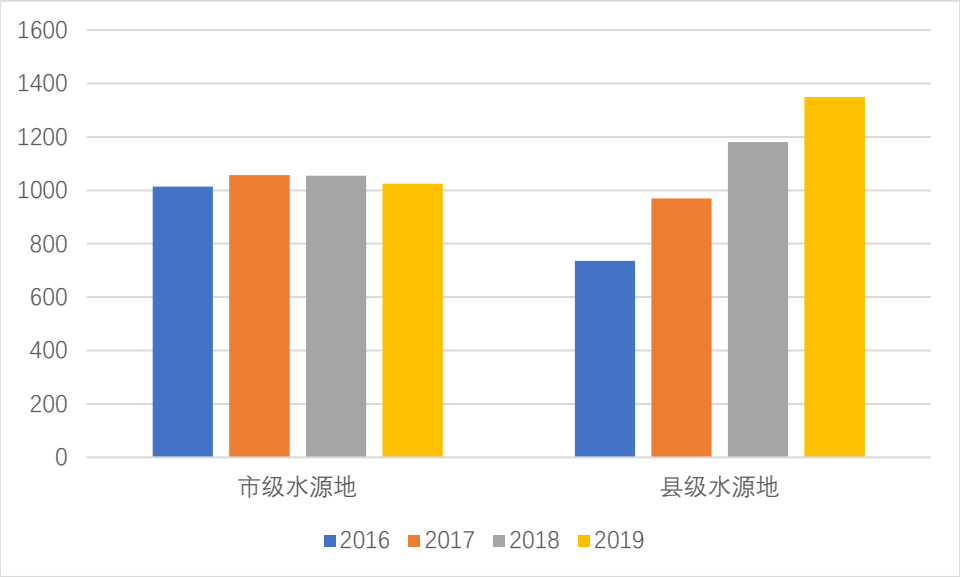

图 1 2016 年至 2019 年省级生态环境部门网站水源地水质公开数量变化

另外，根据《方案》要求，水源地水质状况报告中还需包含水质超标成因分析。公开分析水源地水质超标的原因可以让公众知道如何更有目的性的保护与自己相关的水源地，是水源地状况信息公开的重要组成部分。广东，广西，贵州，河南，黑龙江，湖南，吉林，江苏，江西，辽宁，内蒙古，青海，山西，陕西，云南，浙江等 16 个省级生态环境部门发布的集中式饮用水源地水质报告中并未水源地超标成因分析内容。

2019 年全国县级及以上水源地水质达标情况

在收集整理了各省级行政部门发布水质数据的水源地之外，为了保证评价的完整性，绿网查找了上述 13 个省及直辖市的各个市及区县级环境部门网站，从中补充汇总了 458 个水源地的水质数据，因此纳入本次评价分析的水源地总数共 2832 个，汇总结果如下。

全国超标水源地 184 个，其中市级超标水源地 75 个，县级超标水源地 109 个，全年达标水源地比例为 93.50%，其中市级水源地全年达标比例为 92.68%，县级水源地全年达标比例为 93.97%。而生态环境部所公布 2019 年全国生态环境质量简况中统计了 902 个地级以上城市水源地，达标率为 92.0%。绿网统计市级水源地达标率及《2019 环境公报》中"全国地级及以上城市集中式生活饮用水水源情况"的评价范围及达标率较为一致。

表 1 2016 年-2019 年全国公布水质水源地数量及全年达标水源地比例

年份	2016	2017	2018	2019
汇总水源地（个）	1333	2056	2235	2816
达标水源地比例（%）	92.65	92.90	92.30	93.50
《公报》汇总水源地（个）	897	898	906	902
《公报》中达标水源地比例（%）	90.4	90.5	89.8	92.0

从表一可以看出，2016 年至 2019 年，全国整体水源地水质达标率略有上升。其中安徽省淮河的多个水源地水质在 2019 年明显改善，未发生锰超标；而湖南省于 2018 年-2019 年及时停用了受锑污染较严重的水源地并起用新水源，黑龙江大庆也在逐步停用已经受到污染的水源并起用新水源。地表水水质状况的周期性波动及为了保障饮用水安全所进行的水源地切换工作可能是集中式饮用水源地水质总体达标率提高的主要原因。除此之外，部分区县级水源地（如上海青浦区水源地）信息发布来源网站调整也从统计上造成了总体达标率的变化。

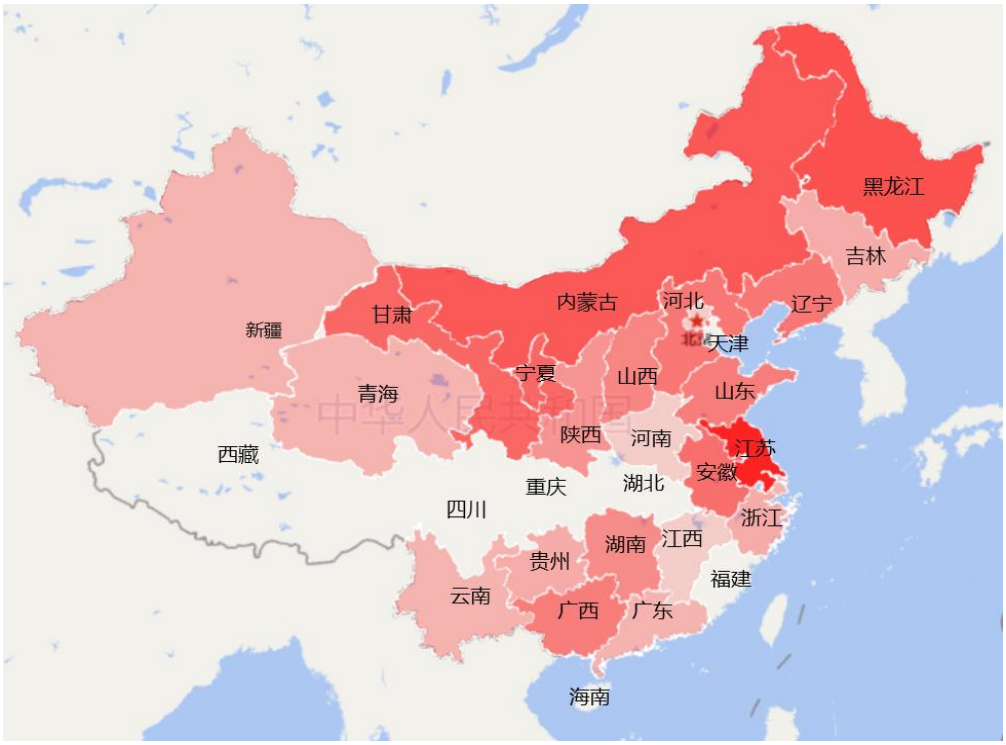

图 2 2019 年全国各省水源地超标状况

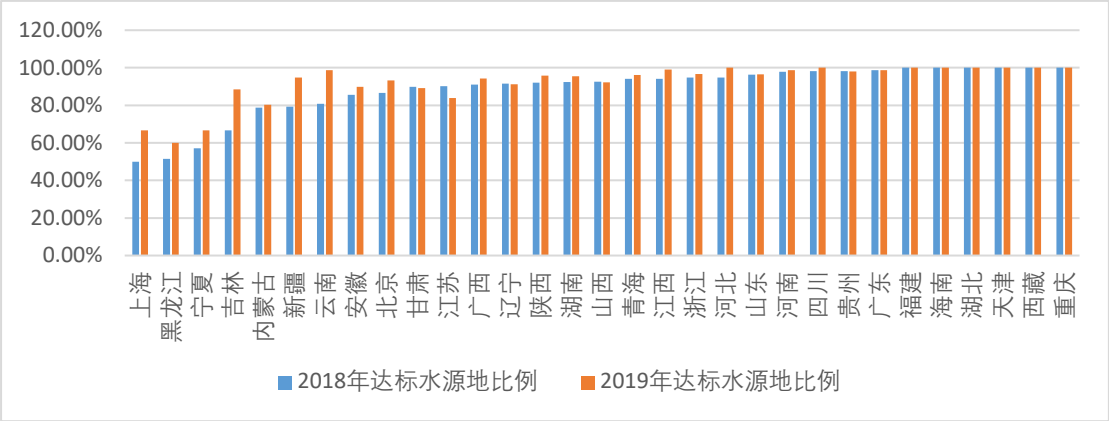

图 3 全国各省 2018-2019 超标比例变化分布图

从图 2 来看，2019 年江苏，内蒙古，黑龙江，甘肃，宁夏 5 个省的水源地超标状况最为严重。而对比 2018 年（图 3），2019 年各省水源地达标率下降的省份为江苏省及甘肃省。江苏省本年度超标水源地达到 21 个，对比上年度的 13 个有较大幅度的增加，全年达标水源地比例也从 2018 年的 89.84%下降至 83.85%，对比两年超标水源地分布可以发现，水源地水质超标是江苏全省普遍存在的状况（图 4，图 5）。

图 4 2018 年江苏省超标水源地分布

图 5 2019 年江苏省超标水源地分布

2019 年各类型水源地超标状况分析

2019 年所汇总的水源地中，地下水型水源地 695 个，湖库型水源地 1101 个，河流型水源地 1136 个。湖库型及河流型水源地达标率为分别为 97.10%及 97.01%，而地下水型水源地达标率为 82.45%（图 6）。对于地表水源地，我国的部分地区的地下水源地问题更为严峻。而从图 7 我们可以发现，长江以北各省以地下水源地水质超标为主；长江以南则以地表水质超标为主，这与各省地下/地表水源地比例基本吻合。另外，尽管新疆，甘肃，陕西，安徽，吉林以地表为水源地比例较高，这些省份的地下水源地超标情况还是更为严重（图 7，其中地下水源地比例高为红色，超标比例高为黄色；地表水源地比例高为绿色，超标比例高为蓝色）。

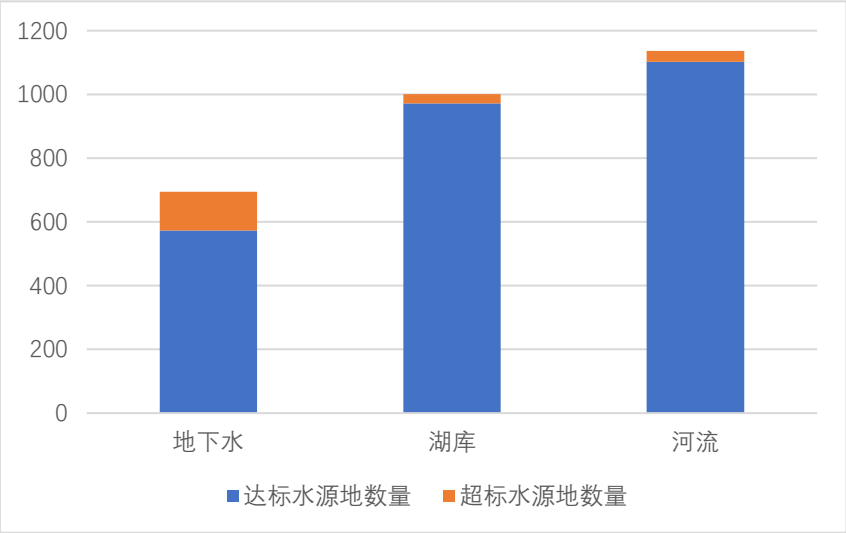

图 6 2019 年不同类型水源地达/超标状况

图 7 2019 年各省水源地地下/地表水超标比例

2019 年水源地污染因子分析

2019 年，造成不同类型的水源地污染的污染物区别明显。通过统计污染物造成水质超标的累计次数我们可以发现，造成地下水源地水质超标的前三位污染因子为锰，铁及硫酸盐（图 8），与生态环境部本年度所发布信息吻合。而地表源地超标因子中，排名前三的是总磷，锰及五日生化需氧量（图 9，图 10），而《2019 环境公报》中发布的地表水主要污染指标为总磷，硫酸盐及高锰酸盐指数，两者有一定出入。另外我们可以发现，地下水源地及地表水源地锰，铁及硫酸盐累计超标次数都较多。比较锰，铁，硫酸盐（同时也是造成所有水源地水质超标的前三位）在全国范围内分布情况，能够发现锰超标水源地分布很广，而水源地铁超标多见于东北及内蒙古北部地区，硫酸盐超标的水源地则分布在黄河流域的各省份（图 11）。

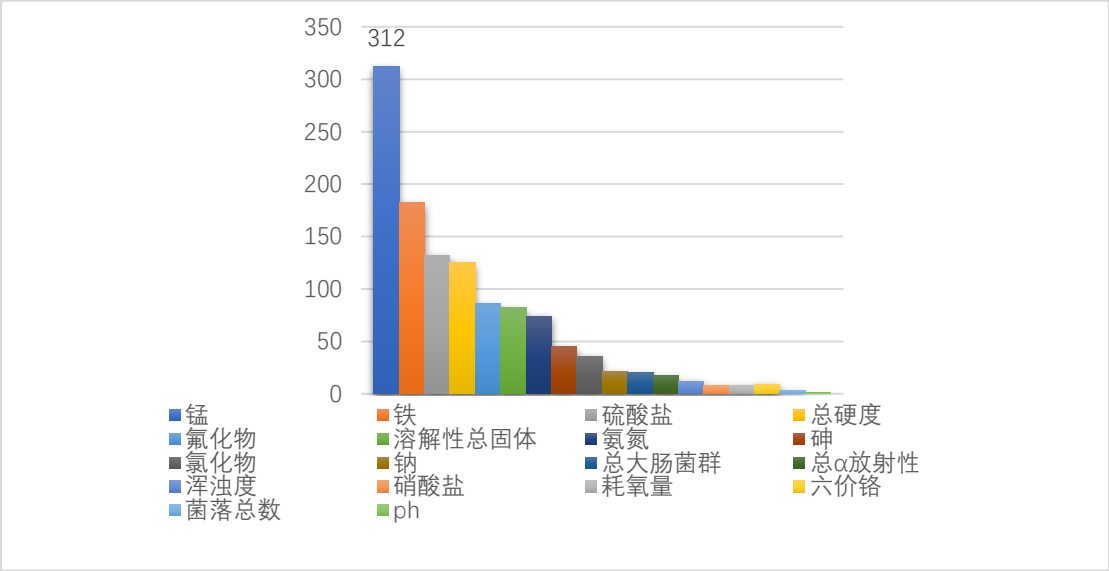

图 8 2019 年地下水源地污染因子累计

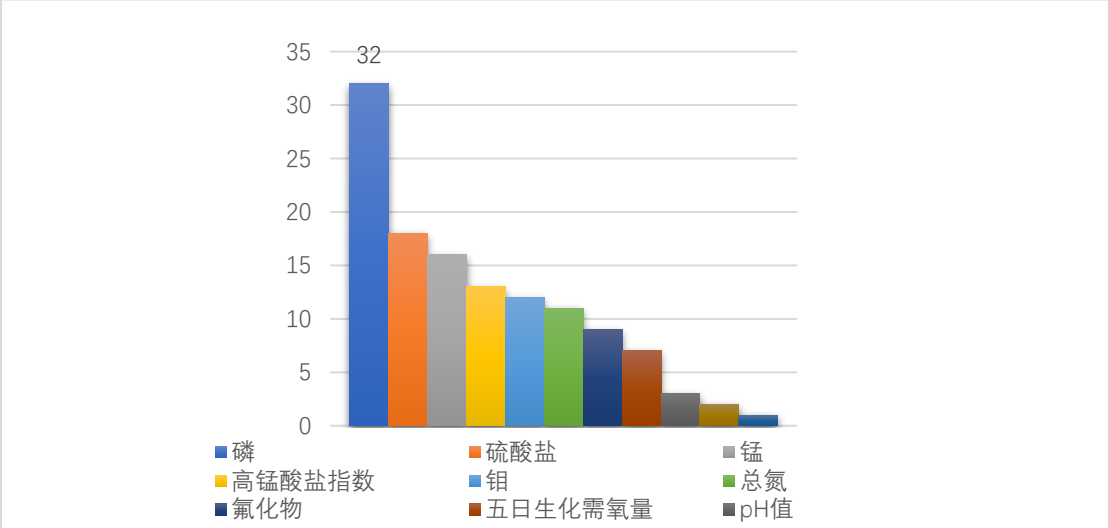

图 9 2019 年湖库水源地污染因子累计

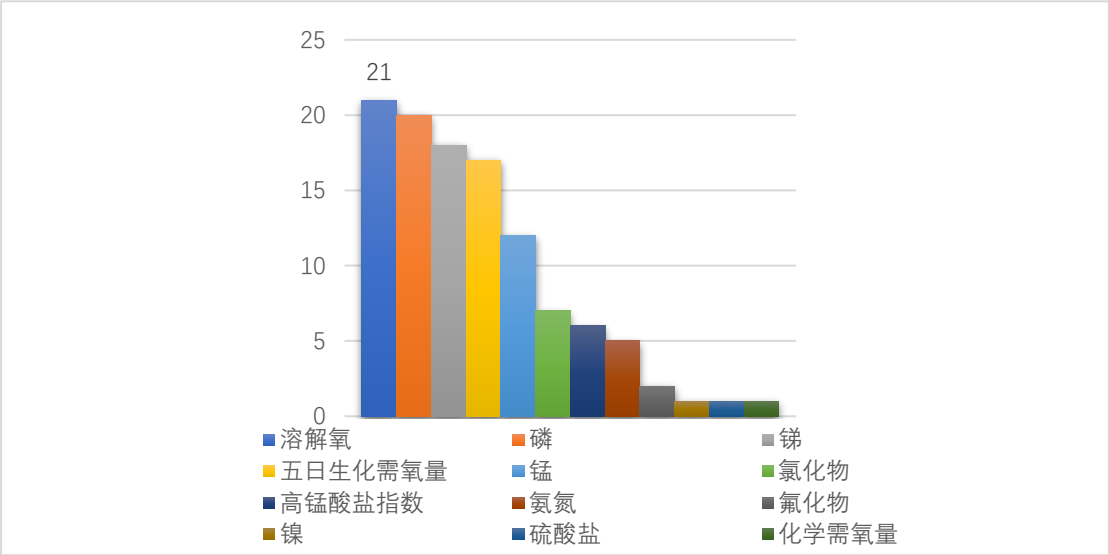

图 10 2019 年河流型水源地污染因子累计

图 11 2019 年锰/铁/硫酸盐超标水源地全国分布

由于不同类型的污染物对人体健康造成的风险不同，不同浓度的污染物对水源地的供水安全风险也有不一样，因此表 2 中根据是否有毒有害污染物及超标浓度最高值的原则列出受到污染最严重的水源地，并在表中标出相应水源地受该类污染物污染的时间长度。从表中我们可以看出，个别水源地受到砷，锑，六价铬，总α放射性，钼五项对人体健康影响较大的污染物影响至少半年或以上。这意味着在取用这些水源地作为自来水来源的地区，公众面临着来源于这些污染物的较高的健康风险，唯有控制这些污染物在水源地环境中的浓度，才能够将这些风险尽可能降低。

表 2 2019 年出现的受各污染类型影响最大的水源地及受影响时长

省	市	水源地名称	水源地类型	超标时长（月）	水质类别	最严重污染因子及超标倍数
内蒙古	通辽	西水源地河西水厂	地下水	11	Ⅳ	砷(1.7)
湖南	永州	东安县水厂	河流	9	无法判断	锑(4.42)
甘肃	庆阳	庙儿沟水源	地下水	6	Ⅳ	铬(六价)(3.3)
甘肃	定西	香泉水源	地下水	12	Ⅴ	总α放射性(0.282)
辽宁	葫芦岛	乌金塘水库	湖库	10	无法判断	钼(3.6)
广西	南宁	马山县城地下水	地下水	3	Ⅴ	总大肠菌群(17999)
江苏	南京	江宁区赵村水库应急水源地	湖库	3	劣Ⅴ	pH 值(9.50)
辽宁	沈阳	辽中县西水厂	地下水	1	Ⅴ	浑浊度(22.3 倍)
辽宁	鞍山	首山大赵台水厂	地下水	6	Ⅴ	锰(18.8)
山西	朔州	金沙滩水库	湖库	3	劣Ⅴ	总磷(16.8)
甘肃	庆阳	城区水源城乡供水站水厂 1 号井	地下水	3	Ⅴ	钠(4.7)
甘肃	天水	叶家堡水源	地下水	3	Ⅴ	硫酸盐(2.236)
河北	沧州	梁集水厂	地下水	9	Ⅴ	氟化物(1.76)
甘肃	庆阳	城区水源城乡供水站水厂 1 号井	地下水	3	Ⅴ	氯化物(1.6)
甘肃	定西	香泉水源	地下水	12	Ⅴ	总硬度(1.333)
江苏	扬州	高邮市高邮湖马棚湾应急水源地	湖库	2	Ⅳ	五日生化需氧量(1.23)
甘肃	庆阳	城区水水门沟 3 号井	地下水	3	Ⅴ	溶解性总固体(1.3)
江苏	扬州	高邮市高邮湖马棚湾应急水源地	湖库	3	Ⅳ	高锰酸盐指数(0.45)
内蒙古	呼伦贝尔	满洲里二水源	地下水	12	Ⅴ	氨氮(1.2)
内蒙古	呼伦贝尔	满洲里二水源	地下水	12	Ⅴ	耗氧量(0.3)

而从受到砷，锑，钼，六价铬，总α放射性及总大肠菌群等六项污染物影响的水源地分布来看，除钼外，受其余 5 个污染物影响的水源地都集中分布在一个地区或几个临近地区（图 12）。事实上这反映出了，受相同污染物影响的水源可能由地表径流或通过地下水层彼此连通，也意味着该类污染物在当地水环境中浓度普遍较高（表 3）。

图 12 2019 年砷，锑，钼，六价铬，总α放射性及总大肠菌群超标水源地分布状况

表 3 2019 年受砷，锑，六价铬，总α放射性及总大肠菌群等污染的重点流域或地区

污染物名称	多个水源地受到影响地区	水源地类型
砷	内蒙古通辽市城区	地下水
总α放射性	内蒙古锡林郭勒盟	地下水
六价铬	甘肃庆阳市及陕西延安市交界	地下水
总大肠菌群	江苏徐州市西北部 广西南宁市/来宾市/河池市交界	地下水
锑	益阳市资江流域 永州市紫水河流域 娄底市孙水河流域	地表水

需要注意的是，从发生超标的累计记录来看。六价铬，砷及总α放射性等指标的超标记录近三年来明显上升（表 4），其中六价铬超标情况更是首次出现。这三个污染物中，砷及

六价铬由于对人体健康存在较大风险被列为优先控制化学品[2]，而总α放射性更是放映了水中放射性物质的含量，需要严格控制。建议环境监管部门根据优先控制化学品风险管控政策和措施，重点排查受到污染的水源地所处地区的企业事业单位和其他生产经营者，建立针对排污单位排污口和周边环境严格的监测方案，公开有毒有害水污染物信息，采取有效措施防范环境风险。

表 4 2017-2019 年砷，六价铬及总α放射性超标累计次数变化

污染物类型	2017	2018	2019
	超标累计次数		
砷	0	20	45
六价铬	0	0	9
总α放射性	2	0	17

[2] http://www.mee.gov.cn/gkml/hbb/bgg/201712/t20171229_428832.htm

2019 年末梢水及水源地超标状况关联性分析

目前我国生态环境管理部门所发布的水源地都是集中式供水的水源（含备用或应急），因此水源地环境中的污染物就有输送到公众生活中使用自来水（末梢水）的可能性。从 2019 年第三季度以来，全国各地的卫生部门普遍展开了对于当地末梢水水质的监测并公开信息。绿网同步关注了全国各地水源地及末梢水的水质超标状况并加以比对，发现部分水源地中的污染物与当地卫生部门检测末梢水中的超标项目存在对应关系，见下表。

2019 年末梢水及水源地超标状况的对应关系

省	市	监测时段	超标末梢水点位	超标水源地点位	监测时段	共同超标项目
辽宁	沈阳	第三季度	于洪区（2 个农村监测点）	黄家	11 月	锰
				于洪	11 月	
				辽中县西水厂	第一季度	
				新民市柳河水源地	第一季度	
黑龙江	齐齐哈尔	7，8，9 月	龙沙区纸厂社区卫生服务中心	龙沙水源	全年	锰
黑龙江	齐齐哈尔	7, 8, 10 月	铁锋区军微手拉面； 铁锋区文明社区； 铁锋区帝豪台球； 铁锋区双玉粮油商店； 铁锋区曙光大街； 铁锋区清馨雅居 B 区； 铁锋区南马路 33 号	铁锋水源	全年	锰
甘肃	庆阳	12 月	城中央小区； 长兴园小区	巴家咀水库； 庙儿沟水源；马岭东沟水源	7，8，10，11，12 月	硫酸盐

表中存在的情况可以说明，部分地区即使城镇集中供水体系也无法完全消除水源地中污染物所带来的风险，而在这些地区无法通过自来水厂等供水系统净化水质的生活用水风险更高。从这个角度来看，从源头解决水环境中的污染物，才是保障公众用水安全更根本的做法。