

DOI:10.19853/j.zgjsps.1000-4602.2022.03.021

日本饮用水水质检测标准化概述及启示

李萌萌¹, 梁涛¹, 王真臻¹, 郭风巧¹, 安伟²

(1. 中国城市规划设计研究院, 北京 100037; 2. 中国科学院生态环境研究中心, 北京 100085)

摘要: 饮用水水质安全状况直接关系到人体健康,水质检测是饮用水监管的核心要素之一,是确保饮用水水质达标的重要环节。基于日本的饮用水水质标准以及《水道法施行规则》中对水质检测的要求,系统梳理了东京都、大阪府、爱知县三个地区的饮用水水质检测实施情况,对日本的饮用水水质检测计划、检测指标、检测频率等在合规性与适用性等方面的特点进行了全面解析,探讨了其标准规范的制定、水质检测计划制度、监管实施机制、检测指标与频率动态管理、供水服务信息公开等方面对我国饮用水监管标准化工作的启示,以期为进一步提升我国饮用水卫生标准修订的动态性与周期性,建立饮用水标准的适用性评估技术提供参考。

关键词: 日本; 饮用水; 水质检测

中图分类号: TU991 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-4602(2022)03-0131-08

Overview and Enlightenment of Standardization of Drinking Water Quality Detection in Japan

LI Meng-meng¹, LIANG Tao¹, WANG Zhen-zhen¹, GUO Feng-qiao¹, AN Wei²

(1. China Academy of Urban Planning & Design, Beijing 100037, China; 2. Research Center for Eco-Environmental Sciences, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100085, China)

Abstract: The safety of drinking water quality is directly related to human health. Water quality detection is one of the key elements of drinking water supervision and an important link to ensure that drinking water quality meets the standard. Based on the drinking water quality standards of Japan and the requirements of water quality detection in the *Implementation Rules of Waterway Law*, the implementation of water quality detection in Tokyo, Osaka Prefecture and Aichi County were systematically summarized, the characteristics of Japanese drinking water quality detection plan, detection index and detection frequency in compliance and applicability were analyzed, and the enlightenment to the standardization of drinking water supervision in China were discussed in terms of the formulation of standards and specifications, water quality detection plan system, supervision and implementation mechanism, dynamic management of detection indexes and frequency, and disclosure of water supply service information. This paper can provide a reference for further improving the dynamics and periodicity of the revision of drinking water sanitary standards in China and establishing the applicability assessment technology of drinking water standards.

Key words: Japan; drinking water; water quality detection

基金项目: 国家水体污染控制与治理科技重大专项(2018ZX07502001)

水是生命的源泉,饮用水水质的安全状况直接关系到人体健康,而水质检测是确保饮用水水质达标的重要环节,是饮用水水质管理的核心。通过水质检测的持续提升和完善,不仅可以为改善居民生活饮用水安全状况提供技术支撑,也可以及时发现饮用水水质污染。

为满足城镇供水从源头到龙头全流程水质监管的需求,国家“十三五”水专项设立了“城市供水全过程监管技术系统评估及标准化”(2018ZX07502 001)课题,对城市供水全过程监管机制与技术开展系统性研究,为进一步完善水质标准的更新、建立长效支撑监测体系提供了有力支撑。在课题研究期间,对国外的饮用水相关标准开展了广泛调研,在调研中发现,日本的饮水水质标准及其实施机制具有一定的借鉴意义。当前,我国《生活饮用水卫生标准》(GB 5749—2006)正在修订中,笔者就日本饮用水水质标准、水质检测要求,以及东京都、大阪府、爱知县三个地区的实施情况进行梳理分析,以期对GB 5749—2006的修订和实施提供参考。

1 日本饮用水水质标准概况

日本最新的饮用水水质标准于2020年4月1日开始实施,分为三部分,分别为水质基准项目、水质管理目标设定项目和需要讨论的项目^[1]。

1.1 水质基准项目

水质基准项目共设定了51个,其中,从保护人体健康角度设定的项目共31个,从第1项“一般细菌”到第31项“甲醛”;从妨碍生活利用角度设定的项目共20个,从第32项“锌及其化合物”到第51项“浑浊度”^[1]。

1.2 水质管理目标设定项目

水质管理目标设定项目共27个,这些项目属于目前在饮用水中的检测情况尚未达到必须纳入水质基准的浓度、但今后在饮用水中有检出的可能性、在水质管理方面有必要关注的项目^[1]。其中,第15个项目农药类的特点比较突出,经过近几年的不断修订,农药项目指标已从原来的120项变为现在的114项^[2],均为在日本饮用水中检出可能性较高的农药;在限值规定上,不仅规定了每个指标的对应限值,还提出了总量的限值规定:各农药指标的检测值除以各自的限值后的合计值不超过1,即每个农药指标的检测值都要远低于限值;此外,对部

分农药的限值规定既包含农药的母体浓度,还包含其代谢产物的浓度^[3],例如在草甘膦的浓度限值中,除了包含自身浓度外,还包含其代谢物氨基磷酸(AMPA)的浓度,需要将AMPA的浓度按照规则换算后,再进行合并计算。

值得关注的是,水质管理目标设定项目与水质基准项目中有6个项目是相同的,见表1。这6个项目在两个类别中的标准限值存在差异,水质管理目标设定限值相对更为严格,主要是由于这6个项目健康风险影响相对较小,对其进行不同管控更多是基于感官、使用和水体综合质量等方面的考虑。

表1 水质基准项目和水质管理目标设定项目中重复的6个项目限值

Tab.1 Limit values of six repeated items of water quality benchmark project and water quality management objective setting project

项目	水质基准项目 限值	水质管理目标 设定项目限值
铝/(mg·L ⁻¹)	0.2	0.1
锰/(mg·L ⁻¹)	0.05	0.01
硬度/(mg·L ⁻¹)	300	10~100
溶解性总固体/(mg·L ⁻¹)	500	30~200
pH值	5.8~8.6	7.5
浑浊度/度	2	1

1.3 需要讨论的项目

需要讨论的项目是指,由于目前毒性评价不确定或在饮用水中的检测实际情况不明确等原因,尚无法纳入为水质基准项目、水质管理目标设定项目,共45项,部分项目未指定限值^[1]。需要讨论的项目包括我国饮用水水质标准中的非常规指标银、钡、钼、丙烯酰胺、苯乙烯、微囊藻毒素-LR、二甲苯,此外还包括一些常见的环境激素,如附录A中的双酚A、邻苯二甲酸二丁酯,以及我国饮用水水质标准里没有列入的雌二醇、炔雌醇、壬基酚。值得注意的是,从2020年起日本水质标准已将全氟辛酸磺酸和全氟辛酸这两种环境激素从需要讨论的项目移至水质管理目标设定项目,而我国最新的水质标准在修订过程中也考虑到了这两种物质。

2 日本饮用水水质检测要求

《水道法施行规则》第十五条列出了根据《水道法》第二十条第一项的规定开展定期或临时水质检测时需遵循的事项。

2.1 定期水质检测

2.1.1 检测指标和检测频率

在《水道法施行规则》中规定日检的3个项目和51项水质基准项目是必检的项目,并且规定了相应的检测频率。其中色度、浑浊度和消毒剂为日检项

目,每天检测一次;51项水质基准项目则分为两部分,其中一部分项目至少每月检测一次,其余项目至少3个月检测一次^[3]。同时还规定,部分项目在满足一些条件的情况下可以适当降低检测频率,具体如表2所示。

表2 水质基准项目的法定检测频率

Tab.2 Legal detection frequency of water quality standard items

序号	检测项目	法定检测频率	序号	检测项目	法定检测频率	
1	普通细菌	至少每月一次	27	总三卤甲烷	至少3个月一次	
2	大肠杆菌		28	三氯乙酸		
3	镉 ^{a,b}	至少3个月一次	29	二氯一溴甲烷		
4	汞 ^{a,b}		30	三溴甲烷		
5	硒 ^{a,b}		31	甲醛		
6	铅 ^{a,b}		32	锌 ^{a,b}		
7	砷 ^{a,b}		33	铝 ^{a,b}		
8	六价铬 ^{a,b}		34	铁 ^{a,b}		
9	亚硝酸盐 ^a		35	铜 ^{a,b}		
10	氰化物		36	钠 ^{a,b}		
11	硝态氮和亚硝态氮 ^a		37	锰 ^{a,b}		
12	氟化物 ^{a,b}		38	氯化物 ^c		至少每月一次
13	硼 ^{a,b}		39	硬度 ^{a,b}		至少3个月一次
14	四氯化碳 ^{a,b}		40	溶解性总固体 ^{a,b}		
15	1,4-二恶烷 ^{a,b}		至少3个月一次	41		阴离子表面活性剂 ^{a,b}
16	1,2-二氯乙烯(顺式和反式) ^{a,b}			42		土嗅素
17	二氯甲烷 ^{a,b}		至少3个月一次	43	2-甲基异莰醇	
18	四氯乙烯 ^{a,b}			44	非离子表面活性剂 ^a	
19	三氯乙烯 ^{a,b}	45		挥发酚类(以苯酚计) ^a		
20	苯 ^{a,b}	至少每月一次	46	总有机碳 ^c		
21	氯酸盐		47	pH值 ^c		
22	氯乙酸		48	味道 ^c		
23	三氯甲烷		49	臭气 ^c		
24	二氯乙酸		50	色度		
25	一氯二溴甲烷		51	浑浊度		
26	溴酸盐					

注：“a”过去3年内该指标的检测结果全部低于基准值的1/5时,可以每年检测一次;过去3年内该指标的检测结果全部低于基准值的1/10时,可以每3年检测一次;过去3年内水源的种类、采水地点和净水方法发生变更的情况除外(对于硼指标,以海水作为原水的情况除外)。“b”过去的检测结果全部低于基准值的1/2,并且根据原水、水源及其周边的状况等明确无需进行检测的情况下,可以不检测;一般每3年应进行一次水质检测,确认水质状况没有变化(对于硼指标,以海水作为原水的情况除外)。“c”在进行自动连续测量、记录的情况下,可以每3个月检测一次。

2.1.2 采样点的选择

《水道法施行规则》规定,日检项目和51项水质基准项目的样品原则上应选择龙头水(给水栓水),而且应考虑水道设施的构造、配水管的状态等选择最有效的采样点,即能够判断是否符合水质基准的采样点。对于自来水供应业务,必须检测分水点的

水样^[4]。

对于水质基准项目表中的第3~5项、第7项、第9项、第11~20项、第36项、第39~41项、第44项和第45项,若在送水系统内浓度不会明显上升,可以选择净水厂的出口等送水系统的流入点作为采样点,取代给水栓^[4]。

2.1.3 检测方法的选择

《水道法施行规则》规定,每日检测项目和水质基准项目应根据国家规定的检测方法(水质基准相关省令的规定,厚生劳动大臣规定的方法)进行^[4]。在检测方法中提供了各项的检测浓度范围^[5],但由于检测环境和分析仪器存在差异,检测机构需根据厚生劳动省颁布的《饮用水水质检测方法的有效性评价指南》对检测方法进行验证^[6]。水质基准项目的检测定量下限原则是确保在1/10标准限值以下(阴离子表面活性剂在1/4标准限值以下),定量下限值受检测人员、仪器状态、检查方法等的影响,至少每年确认一次^[7]。

大部分供水企业的水质管理目标设定项目是根据厚生劳动省健康局通知规定的方法,其他项目是根据日本自来水协会发行的饮用水检测方法等进行检测。

2.2 临时水质检测

一般在发生以下情况时会进行临时的水质检测:①水源水质明显恶化时,即水源有异常情况发生或在水源附近、供水区域及其周边等地方流行消化系统感染症时;②净水过程有异常时;③供水管道大规模工程及其他供水设施有明显污染时;④被认为有其他特别需要的时候。现行的规定是对水质基准51个项目全部进行检测。但是水质基准项目表中的第1项、第2项、第38项和第46~51项之外的相关检测,明确无需进行的则可以省略^[4]。

2.3 水质检测计划

《水道法施行规则》要求供水企业在每个业务年度开始前必须制订水质检测计划。水质检测计划中必须记录以下内容^[4]:①水质管理中应予以注意的水质检测计划相关事项;②开展定期检测时的检测项目、采样点、检测频率及原因;③对于没有检测的水质基准项目,应说明原因;④与临时检测有关的事项;⑤按照《水道法》第二十条第三项的规定委托进行水质检测时,对应的检测内容;⑥开展水质检测时其他考虑的因素。

3 日本各地区饮用水水质检测实施情况

由于日本各相关企业都是按照水质检测计划进行定期水质检测,以下选取日本3个地区2020年水质检测计划中有关定期检测的检测项目、采样点、检测频率进行梳理,分析各个地区饮用水水质

检测实施情况。每个地区的年度水质检测计划都是根据以往的水质检测结果和客户的意见进行制订,流程基本一致仅略有不同,详见图1。

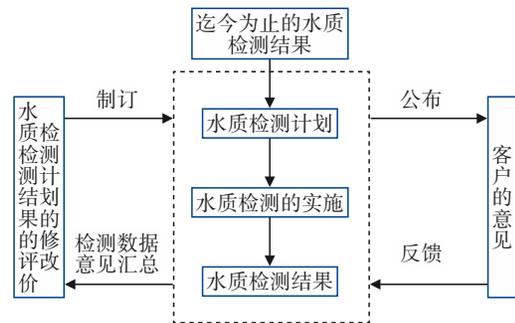


图1 饮用水水质检测计划制订流程

Fig.1 Making process of drinking water quality detection plan

3.1 东京都

3.1.1 法定检测

东京都水道局在东京都选取了131个水龙头(给水栓)作为所有法定检测项目的采样点,在每个采样点安装了在线监测设备,检测色度、浑浊度、余氯3个日检指标^[8]。51项水质基准项目中,虽然法规中规定可以依据之前的检测结果减少部分项目的检测频率,以及用净水厂出口代替给水栓作为采样点,但东京都水道局在实施过程中并未降低检测要求。

3.1.2 基于水质管理必要性进行的检测

虽然没有法律规定,但是东京都水道局基于水质管理的必要性,在一些场所也进行了水质基准项目或水质管理目标设定项目的检测。

① 水质基准项目

采样点:净水厂的入口和出口。检测事项:对于以地表水为水源的净水厂,根据季节的不同,水源水质会发生变化,所以有必要定期确认水质,为了确保无遗漏,与法令规定的水质检测频率同步进行检测。对于以地下水为水源的净水厂,因为全年水质比较稳定,所以原则上每年检测一次;但水质管理需要时,则每月检测一次或者每3个月检测一次。

② 水质管理目标设定项目

采样点:给水栓。检测事项:原则上每3个月检测一次以上;水质管理需要时,一个月检测一次以上。

采样点:净水厂入口和出口。检测事项:对于

以地表水为水源的净水厂,根据季节的不同,水质会发生变化,所以有必要定期确认水质,原则上与给水栓相同的频率进行检测。对于以地下水为水源的净水厂,因为全年水质比较好,所以原则上每年检测一次;但水质管理需要时,则每月检测一次或者每3个月检测一次。

3.1.3 需要讨论的项目、难处理物质等其他项目

除了上述检测外,东京都水道局对水质标准中需要讨论的项目、难处理物质和存在潜在风险的项目也会定期进行检测。

3.1.4 水源水质检测

东京都的水源包括利根川、江户川、荒川、多摩川和相模川,几乎遍布关东地区。东京都水道局为了掌握这些水源水质动向,以及对蓄水池的水质管理、水源水质保护的要求、净水处理等有帮助,对包括支川在内的约70个调查地点实施了约60个项目的检测。此外,还根据国家公布的化学物质排放量等相关资料,对水源流域的企业等单位涉及量比较

大的物质定期进行实际情况的调查。

3.2 大阪府

大阪广域水道企业有自来水供应和自来水这两种业务,在每年分别制订检测计划。

3.2.1 自来水供应业务

在送水设施、分水点、净水厂入口和出口、净水过程分别设立采样点,定期检测。为了更好地管理水质,部分指标会增加水质检测频率。如普通细菌、大肠杆菌在净水厂出口每周进行检测,三氯甲烷和一氯二溴甲烷由于在水温较高时期浓度会升高,再加上注入氯,浓度会有升高的趋势,所以送水系统会提高到每月检测一次。土嗅素和2-甲基异莰醇则根据水源等情况判定,不必要检测时则降低检测频率。另外,淀川是由木津川、宇治川、桂川三条河流汇合而成的,其水质各不相同,中途有几条小河流汇入,原水水质的影响因素比较复杂,因此,在琵琶湖、淀川的主要地点进行水质检测。详细检测情况见表3。

表3 大阪广域水道企业自来水供应业务的检测项目及频率

Tab.3 Detection items and frequency of water supply business in Osaka Wide Area Waterworks Enterprises

采样点	分类	检测项目
送水系统 (包括分水点)	日检	在32个采样点安装在线监测设备,检测色度、浑浊度、消毒剂、电导率、pH值、水温等6个指标
	定期检测	15个采样点检测水质基准项目,38个采样点还增加了水质管理目标设定项目、需要讨论的项目及其他项目
净水厂	入口和出口	进行水质基准项目及水质管理目标设定项目等的检测
	各处理过程	溴酸盐、锰、TOC每月进行一次以上检测;pH值、色度、浑浊度每周进行一次以上检测
	在线监测	在入口、出口和净水处理过程中进行水质在线监测,指标包括浑浊度、色度、pH值、余氯、电导率、臭氧、锰等,还设置鲤鱼传感器、青鳞鱼的原水水质监测装置、油膜检测器
	净水药剂等的品质试验	对用于净水处理使用的药剂、颗粒活性炭进行品质检测
水源		根据淀川水质协会的水源水质调查确定检测频率,检测以下类别指标:①与富营养化相关的项目;②需要掌握长期变化的项目;③人为污染指标项目

3.2.2 自来水业务

大阪广域水道企业目前共为9个市町村提供自来水业务,这9个市町村每年都分别制订水质检测计划。

以泉南市为例,①日检:选取5处采样点,以每天一次的频率检测色度、浑浊度、余氯3个项目;②定期检测:选定6处配水池及5处市内末端给水栓作为采样点,以法定检测频率对51项水质基准项目进行检测,并根据历史检测结果降低相应指标的检测频率,另外,根据水源状况对给水栓每年检测一次土嗅素和2-甲基异莰醇。

3.3 爱知县

爱知县是日本名古屋都市圈(包括爱知县、岐阜县和三重县)的组成部分。以爱知县企业厅(县营供水)和爱知中部供水企业为例介绍爱知县的饮用水水质检测实施情况。爱知县企业厅向县内的38个市町提供自来水供应业务,爱知中部供水企业是为丰明市、日进市、三好市、长久手市和东乡町提供自来水业务的特别地方公共团体。

3.3.1 爱知县企业厅

爱知县企业厅除法定检测项目外,还根据自身水质管理需求额外增加检测项目,见表4。

表 4 爱知县企业厅的水质检测项目及频率

Tab.4 Water quality detection items and frequency in Aichi County Enterprise Department

分类	检测地点	检测项目
日检	分水点	通过在线监测仪器连续检测色度、浊度和余氯
	净水厂出水	为了在水处理工序中确认有无异常,通过在线监测仪器检测浊度、pH值、余氯等9个指标
	净水厂原水	为了作为水处理的参考,通过在线监测仪器检测浊度、pH值等8个指标
水质基准项目	净水厂出水及分水点	县营供水在分水点上以超过规定的频率实施检测(部分项目也会按照规定降低检测频率),每个月在净水池检测一次全部的水质基准项目
	水源及净水厂原水	每年至少检测一次(不含消毒副产物、味道项目)
水质管理目标设定项目	分水点	每年对消毒副产物及营养细菌进行两次以上检测
	净水厂出水	每年检测两次以上。由于农药夏季浓度较高,每年只在夏季对114项农药类指标检测两次
	水源	对消毒副产物以外的项目每年进行两次检测。由于农药夏季浓度较高,每年只在夏季对114项农药类指标检测两次
其他项目	净水厂出水	色氨酸、二噁英类、放射性物质
	净水厂原水	氨氮等水处理相关项目;色氨酸、厌氧性细菌
	水源	氨氮等水处理相关项目
	河川	二噁英类、放射性物质
	贮水池	氮、磷等水源蓄水池富营养化及藻类增殖相关项目

3.3.2 爱知中部供水企业

爱知中部供水企业除规定的每日检测项目、水

质基准项目之外,还开展水质管理目标设定项目以

及色氨酸等指标的检测,详见表5。

表 5 爱知中部供水企业的水质检测项目及频率

Tab.5 Water quality detection items and frequency in Aichi Central Water Supply Enterprises

采样点	分类	检测事项
给水栓	日检	每天检测一次余氯、色度及浊度
	水质基准项目	按照规定的检测频率实施,并按照规定降低相应指标的检测频率
	水质管理目标设定项目	根据项目,每月检测一次、每年检测四次或每年检测一次;7月—9月对114项农药类指标进行一次检测
净水厂	原水	对水质基准项目(消毒副产物11项和味道除外)以及水质管理目标设定项目,按照项目分别进行每月一次、每年四次、每年两次或一次的检测;色氨酸每年检测一次;大肠菌群和厌氧性细菌每月检测一次
	净水	每月检测一次水质基准项目,水质管理目标设定项目根据项目每月检测一次或每年检测一次;对于水质管理目标设定项目中的114项农药类指标,在7月—9月进行一次检测

4 分析和启示

4.1 水质检测计划

日本的《水道法施行规则》规定供水企业每年都应制订水质检测计划,而且明确规定了水质检测计划的主要内容。厚生劳动省出台了关于水质检测计划制订细化要求的文件,目的是确保水质检测合理、透明,将水质检测计划制度化。日本水道协会也出版了《水质检测计划制订指南》,使供水企业在制订水质检测计划方面获得技术支撑,能够根据其规模和水源状况制订有效的水质检测计划,在明确法律责任和义务的前提下,也能更好地进行水质管理。

我国地域辽阔,水源条件差异大,区域发展不均衡,可以通过法律规定-标准规范-实施指南的方式逐层细化,指导供水企业制订既满足法律法规要求、又适用于自身水质管理的水质检测计划。建立并规范水质检测计划的制订和实施机制,有助于供水主管部门更充分掌握较长时期、涵盖周边范围的水源条件和供水情况,有针对性地开展监督管理,也能够促使供水企业通过计划-修订-完善-再计划的过程,实现管理水平提升的持续迭代,同时也便于公众了解基本的供水安全和供水服务情况。

4.2 检测指标

对于水源复杂、服务范围广、供水人口多的大

型供水企业,可参考借鉴日本的大型供水企业水质管理方式。如东京都水道局的检测指标除包含标准中绝大多数项目外,还增加了难以处理的物质和根据自身水源状况设定的项目,此外还会定期进行水源流域的风险调查,根据调查结果调整检测指标。目前我国一些大型供水企业的管理水平、供水规模和水质检测能力都已达到国际先进水平,在满足标准规定的基础上,可适当选取一些国际广泛关注的饮用水潜在风险指标和本地水源风险指标,定期开展调查评估,并筛选重点指标进行检测,从而更好地进行水质管理,规避水质风险。

目前农业中广泛使用低残留农药,代谢较快,因此大多数常见农药的母体在环境中很难检出;而部分农药代谢产物的毒性甚至远高于农药本身,因此农药及其代谢产物的检测对饮用水安全也具有重要意义,可能是未来农药类检测的热点和难点。目前国内饮用水水质检测中对农药代谢产物的关注较少,建议在今后《生活饮用水卫生标准》(GB 5749—2006)的修订和完善中,对我国农药代谢产物在饮用水中的存在水平和健康危害进行深入研究,必要时可考虑纳入标准。

日本饮用水水质标准制定是基于国内的长期检测数据,且自2008年以来每1~2年修订一次。而我国的饮用水卫生标准中多数指标限值直接采用了世界卫生组织等的参考数据,缺乏水质基础数据库,且发布以来已经长达14年没有更新,很难充分反映我国的现实需求和存在的问题^[9]。建议在今后《生活饮用水卫生标准》(GB 5749—2006)的修订和完善中,充分体现我国的水质特点,并及时修订完善,以保证标准的科学性和适用性。

4.3 检测频率

日本要求的检测频率具有一定的灵活性,部分指标的检测频率可以根据以往检测情况进行合理调整。与之相对应,我国在《生活饮用水卫生标准》(GB 5749—2006)中规定“供水单位的水质非常规指标选择由当地县级以上供水行政主管部门和卫生行政部门协商确定”;《地表水环境质量标准》(GB 3838—2002)中规定“集中式生活饮用水地表水源地特定项目由县级以上人民政府环境保护行政主管部门根据本地区地表水水质特点和环境管理的需要进行选择,集中式生活饮用水地表水源地补充项目和选择确定的特定项目作为基本项目的

补充指标”;《城市供水水质标准》(CJ/T 206—2005)中规定对于出厂水和管网末梢水,每月应对“表1全部项目,表2中可能含有的有害物质”进行检测。但是由于缺乏实施方法和选取规则,目前供水企业开展日常检测时基本上是在覆盖全部指标的基础上,简单地以常规指标和非常规指标分类界定后,按照每日、每月、每半年和每年实施检测,检测频率难以细化到具体指标。

在水质标准的实施过程中,可以进一步突出水源本底值和背景值的影响,对长期未检出或远低于限值的指标,合理降低其检测频率,一方面能够降低水质检测费用,同时也能够提醒供水单位更加关注当地的水质特征指标。

4.4 水质信息公开

由于日本的饮用水水质检测计划、水质检测结果是法定要求必须公开的,各家企业公布的内容也非常丰富,同时水质检测计划制订过程中也会参考用户的反馈意见,因此公众的参与程度总体较高。这种公开机制的构建和实施,也为公众接受标准修订和检测指标的合理调整奠定了良好基础。我国相关法律法规中也对饮用水水质信息公开提出了要求,但各地公开的内容、频率不一,通过水质信息与公众的互动沟通,不仅可以接受更广泛的监督,也能够增进公众对饮用水水质的了解和信任,是未来提升供水服务质量的重要途径。

5 结语

各国在制定饮用水卫生标准时,应基于本国的人群暴露特征,充分体现污染物类型、污染程度及范围、生活习惯和人群暴露水平等因素。建议我国《生活饮用水卫生标准》(GB 5749—2006)修订过程中,在适当借鉴发达国家的水质标准及其实施机制的同时,进一步开展我国的饮水水质标准方法技术体系的研究,完善生活饮用水卫生标准制定规程。

参考文献:

- [1] 厚生労働省. 水道水質基準について [EB/OL]. [2020-08-13]. <https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/topics/bukyoku/kenkou/suido/kijun/kijunchi.html#01>. Ministry of Health, Labour and Welfare. Water quality standards [EB/OL]. [2020-08-13]. <https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/topics/bukyoku/>

- kenkou/suido/kijun/kijunchi.html#01 (in Japanese).
- [2] 刘则华,余沛阳,韦雪柠,等. 日本最新饮用水水质标准及启示[J]. 中国给水排水,2016, 32(8): 8-10.
LIU Zehua, SHE Peiyang, WEI Xuening, *et al.* New drinking water standards in Japan and discussions [J]. China Water & Wastewater, 2016, 32(8): 8-10 (in Chinese).
- [3] 彭宏熙,李聪. 中国和美国、日本饮用水水质标准的比较探究[J]. 中国给水排水,2018, 34(10): 26-31.
PENG Hongxi, LI Cong. Comparative study of drinking water quality standards among China, the United States and Japan [J]. China Water & Wastewater, 2018, 34(10): 26-31 (in Chinese).
- [4] e-Gov 電子政府の総合窓口. 水道法施行規則[EB/OL]. [2020-08-15]. https://elaws.e-gov.go.jp/search/elawsSearch/elaws_search/lsg0500/detail?lawId=332M50000100045.
E-Gov Electronic Government. Enforcement of water supply law [EB/OL]. [2020-08-15]. https://elaws.e-gov.go.jp/search/elawsSearch/elaws_search/lsg0500/detail?lawId=332M50000100045 (in Japanese).
- [5] 厚生労働省. 水質基準に関する省令の規定に基づき厚生労働大臣が定める方法[EB/OL]. [2020-08-13]. <https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000615898.pdf>.
Ministry of Health, Labour and Welfare. Method specified by the Ministry of Health, Labour and Welfare pursuant to the provisions of the Ordinance Concerning water quality standards [EB/OL]. [2020-08-13]. <https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000615898.pdf> (in Japanese).
- [6] 厚生労働省. 水道水質検査方法の妥当性評価ガイドライン[EB/OL]. [2020-08-13]. https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-10900000-Kenkoukyoku/0000181618_2.pdf.
Ministry of Health, Labour and Welfare. Guidelines for validation of water quality detection methods [EB/OL]. [2020-08-13]. https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-10900000-Kenkoukyoku/0000181618_2.pdf (in Japanese).
- [7] 日本水道協会. 検査に関する標準作業書 チェックリスト[EB/OL]. [2020-08-13]. http://www.jwwa.or.jp/upfile/upload_file_20120207001.pdf.
Japan Waterworks Association. Checklist for standard working documents [EB/OL]. [2020-08-13]. http://www.jwwa.or.jp/upfile/upload_file_20120207001.pdf (in Japanese).
- [8] 李萌萌,梁涛,何琴,等. 日本饮用水水质信息公开概况与启示[J]. 给水排水, 2020, 46(11): 125-130, 134.
LI Mengmeng, LIANG Tao, HE Qin, *et al.* Discussions on information disclosure of drinking water quality in Japan [J]. Water & Wastewater Engineering, 2020, 46(11): 125-130, 134 (in Chinese).
- [9] 由阳,石炼,孙增峰,等. 关于我国生活饮用水卫生标准实施方案的建议[J]. 中国给水排水, 2011, 27(10): 17-20.
YOU Yang, SHI Lian, SUN Zengfeng, *et al.* Suggestion on implementation program of Chinese standards for drinking water quality [J]. China Water & Wastewater, 2011, 27(10): 17-20 (in Chinese).

作者简介:李萌萌(1988-),女,北京人,本科,助理研究员,从事给水排水检测和研究工作。

E-mail:gzhdwyg@sina.com

收稿日期:2020-12-22

修回日期:2021-02-01

(编辑:刘贵春)

科学防御水旱灾害,有效促进人水和谐