

述评与讨论

DOI: 10. 19853/j. zgjsps. 1000-4602. 2023. 22. 001

谈对2022年版《生活饮用水卫生标准》的理解与认识

张 岚

(中国疾病预防控制中心 环境与健康相关产品安全所, 北京 100021)

摘 要: 对2022年版《生活饮用水卫生标准》修订情况进行了系统介绍,阐述了《生活饮用水卫生标准》(GB 5749—2022)的修订基本原则、主要的修订内容及主要特点,并对未来饮用水水质标准制(修)订提出建议,以期增加公众对饮用水卫生标准制(修)订的了解,同时为本标准的实施和相关标准的制(修)订提供参考。

关键词: 饮用水; 标准; 修订

中图分类号: TU991 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-4602(2023)22-0001-05

Understanding and Recognition of Standards for Drinking Water Quality (GB 5749—2022)

ZHANG Lan

(National Institute of Environmental Health, Chinese Center for Disease Control and Prevention,
Beijing 100021, China)

Abstract: This paper systematically introduces the revision of *Standards for Drinking Water Quality* (GB 5749—2022), and expounds its basic principles, main contents and characteristics. Suggestions on the formulation and revision of drinking water quality standards in the future are put forward. It is expected to improve the public's understanding of the drinking water quality standards. This article can also provide reference for the implementation of this standard and the revision of related standards.

Key words: drinking water; standard; revision

安全饮用水是人类健康的基本保障,也是关系国计民生的重要公共健康资源。生活饮用水卫生标准是以保护人群身体健康和保证人类生活质量为出发点,对饮用水中与人群健康相关或影响水质感官性状的各种因素做出量值规定,并经国家有关部门批准后发布的法定卫生标准。自1956年12月1日我国颁布第一部具有全国意义的饮用水国家标准《饮用水水质标准》(草案)以来,我国的饮用水标准分别于1959年、1976年、1985年和2006年历经多

次修订。《生活饮用水卫生标准》(GB 5749—2006,以下简称“2006年版饮用水标准”)于2006年12月29日发布,该标准的实施对我国城乡饮用水安全保障工作发挥了巨大的推动作用。但与此同时,随着水环境的变化以及科学技术的发展,对饮用水中污染物及其健康风险的认知不断提高,同时也发现了一些新的水质风险。根据《中华人民共和国标准化法》和《中华人民共和国标准化法实施条例》中的相关规定,标准实施后应根据科学技术的发展和经济

基金项目: 国家卫生健康委员会卫生标准制修订项目(20180901)

建设的需要适时进行复审,以确认现行标准继续有效或者予以修订、废止。卫生健康部门自2007年起持续开展的全 国城乡饮用水水质监测、新污染物风险监测等工作,积累了大量的饮用水中污染物的基础数据,为标准修订工作奠定了良好的工作基础。经评估,国家卫生健康委员会于2018年3月21日启动了2006年版饮用水标准的修订工作。经过近4年的工作,2022年3月15日,新版《生活饮用水卫生标准》(GB 5749—2022,以下简称“2022年版饮用水标准”)由国家市场监督管理总局和国家标准化管理委员会联合发布。该标准由国家卫生健康委员会提出并归口,已于2023年4月1日开始正式实施。

1 修订原则

本次标准修订的基本原则与2006年版饮用水标准保持一致,即以保 证饮用者终生饮用不会产生明显健康危害为基本原则,同时结合我国当前的饮用水基本状况,补充以下四项原则:

① 城市与农村相结合的原则

饮用水是人类生存的基本需求,本次标准修订以覆盖我国全人群、包含全部供水方式为出发点,对覆盖城乡的集中式供水和分散式供水的出厂水和末梢水及可能影响末梢水水质的重要环节提出卫生要求。

② 科学性与可实施性相结合的原则

水质指标限值是饮用水标准的核心内容,本次标准修订中的指标筛选和限值制定过程中均在科学性的基础上,兼顾了我国的水质状况以及管理水平等实际情况,在指标遴选和限值制定过程中重点聚焦了以下四个要素:a.具有明确不良健康效应或对水质可接受性造成影响的指标;b.在我国饮用水中的浓度水平可能带来健康风险或影响水质可接受性的指标;c.具有成熟的水质检测方法的指标;d.有可接受的水处理技术或控源方法的指标。

③ 符合国情与国际接轨相结合的原则

制定饮用水标准的重要意义是识别饮用水的水质风险并提出相应的管控要求。本次标准修订过程中密切结合我国的实际水质状况和管理水平,同时对世界卫生组织、欧盟等国际组织及美国、日本、俄罗斯等国家制定的饮用水水质标准(指南、导则)进行了专题研究和比对分析^[1-3],充分吸纳国际上的最新研究成果。

④ 协调性与衔接性相结合的原则

饮用水安全保障工作是一项系统工程,龙头水的安全与水源、净水、输水和储水等各个环节的水质保障密切相关^[4],本次标准修订遵循与上述环节的相关标准要求协调统一的原则,将《地表水环境质量标准》(GB 3838—2002)、《地下水质量标准》(GB/T 14848—2017)、《二次供水设施卫生标准》(GB 17051—1997)、《饮用水化学处理剂卫生安全性评价》(GB/T 17218—1998)、《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》(GB/T 17219—1998)等国家标准作为规范性引用文件,《生活饮用水集中式供水单位卫生规范》《生活饮用水消毒剂和消毒设备卫生安全评价规范(试行)》等技术规范作为参考文献纳入本标准。此外,本次标准修订还充分考虑了与2006年版饮用水标准的衔接性问题,保留了2006年版饮用水标准中仍具有指导意义的内容,同时结合我国当前水质状况和管理水平提出新的技术要求。

2 主要修订内容

① 指标数量的调整

标准正文中的水质指标由2006年版饮用水标准的106项调整到97项,修订后标准正文包括常规指标43项和扩展指标54项。其中,增加了高氯酸盐、乙草胺、2-甲基异莰醇和土臭素4项指标,删除了耐热大肠菌群、三氯乙醛、硫化物、氯化氰(以CN⁻计)、六六六(总量)、对硫磷、甲基对硫磷、林丹、滴滴涕、甲醛、1,1,1-三氯乙烷、1,2-二氯苯和乙苯等13项指标。

② 指标分类方法的调整

根据水质指标的特点,将指标分类方法由2006年版饮用水标准的“常规指标和非常规指标”调整为“常规指标和扩展指标”,并在术语和定义中对常规指标和扩展指标进行了界定,常规指标是指反映生活饮用水水质基本状况的水质指标,扩展指标是指反映地区生活饮用水水质特征及在一定时间内或特殊情况下水质状况的指标。

③ 指标限值的调整

根据水质指标在人群健康效应或毒理学等方面的最新研究成果,采用国际上通用的健康风险评估的技术方法,结合我国当前的实际水质情况,调整了硝酸盐(以N计)、浑浊度、高锰酸盐指数(以O₂

计)、游离氯、硼、氯乙烯、三氯乙烯和乐果等8项指标的限值。指标限值调整详情见表1。

表1 指标限值调整情况

Tab.1 Adjustment of indicator limits

指标	2006年版饮用水标准限值	2022年版饮用水标准限值
硝酸盐(以N计)/(mg·L ⁻¹)	10,地下水源限制时为20	10,小型集中式供水和分散式供水因水源与净水技术受限时按20执行
浑浊度(散射浊度单位)/NTU	1,水源与净水条件限制时为3	1,小型集中式供水和分散式供水因水源与净水技术受限时按3执行
高锰酸盐指数(以O ₂ 计)/(mg·L ⁻¹)	3,水源限制,原水耗氧量>6 mg/L时为5	3
游离氯/(mg·L ⁻¹)	高限≤4	高限≤2
硼/(mg·L ⁻¹)	0.5	1.0
氯乙烯/(mg·L ⁻¹)	0.005	0.001
三氯乙烯/(mg·L ⁻¹)	0.07	0.02
乐果/(mg·L ⁻¹)	0.08	0.006

④ 指标名称的调整

根据水质指标表达的涵义,调整了3项指标的名称,将耗氧量(COD_{Mn}法,以O₂计)调整为高锰酸盐指数(以O₂计),氨氮(以N计)调整为氨(以N计),1,2-二氯乙烯调整为1,2-二氯乙烯(总量)。

⑤ 指标分类的调整

根据水质指标的监测意义、浓度水平及分布特征,结合现阶段我国的饮用水管理需求,调整了11项指标的分类,将一氯二溴甲烷、二氯一溴甲烷、三溴甲烷、三卤甲烷、二氯乙酸、三氯乙酸、氨(以N计)从原非常规指标调整为常规指标,将硒、四氯化碳、挥发酚类(以苯酚计)和阴离子合成洗涤剂从原常规指标调整为扩展指标。

⑥ 增加了2项指标的限制性要求

总β放射性测定包括了钾-40,而钾是人体必需的元素。基于总β放射性指标综合评价健康风险时应排除钾-40筛查水平的考量,本次修订中明确要求当总β放射性扣除钾-40后仍然大于1 Bq/L时才需要进行核素分析,判定能否饮用,增强了该指标应用的科学性。此外,基于对只有在藻类暴发时才有可能出现微囊藻毒素-LR暴露风险的考量,本次修订将微囊藻毒素-LR表达的形式调整为微囊藻毒素-LR(藻类暴发情况发生时),增强了该指标应用的针对性。

⑦ 删除了对农村供水部分指标的暂行规定

基于“十一五”以来我国农村饮用水安全保障水平的稳步提升,删除了2006年版饮用水标准中表4针对农村小型集中式供水和分散式供水14项水质指标的暂时性过渡要求。同时鉴于我国小型集中

式供水和分散式供水的水质和管理现状,对菌落总数、氟化物、硝酸盐(以N计)和浑浊度4项指标存在水源与净水技术受限时仍采取了过渡性措施。

⑧ 完善了对饮用水水源水质的要求

鉴于我国个别地区存在饮用水水源水质暂时无法达到相应国家标准要求,但受条件限制又必须加以利用的现实问题,本次修订对生活饮用水水源水质要求进行了完善,提出当水源水质不能满足相应标准要求时,不宜作为生活饮用水水源;但“限于条件限制需加以利用时,应采用相应的净水工艺进行处理,处理后的水质应满足本文件要求”。

⑨ 删除了涉及饮用水管理方面的内容

鉴于技术标准不应涉及行政管理性要求,本次修订删除了2006年版饮用水标准中包括“水质监测”在内的相关内容或章节。

⑩ 扩充了附录A中的水质参考指标

本次修订将附录A中的水质参考指标由2006年版饮用水标准的28项调整到55项,新增了钒、六六六(总量)、对硫磷、甲基对硫磷、林丹、滴滴涕、敌百虫、甲基硫菌灵、稻瘟灵、氟乐灵、甲霜灵、西草净、乙酰甲胺磷、甲醛、三氯乙醛、氯化氰(以CN⁻计)、亚硝基二甲胺、碘乙酸、1,1,1-三氯乙烷、乙苯、1,2-二氯苯、全氟辛酸、全氟辛烷磺酸、二甲基二硫醚、二甲基三硫醚、碘化物、硫化物、铀和镭-226等29项指标;删除了2-甲基异莰醇和土臭素2项指标;更改了二溴乙烯、亚硝酸盐和石棉(>10 μm)的表述方式;调整了石油类(总量)的限值。

3 饮用水新标准的主要特点

① 延续了从源头到龙头的管理思路

水标准的终极管理对象是龙头水。龙头水的水质安全是一项系统工程,取决于水源、制水、输配水、储水等各个环节的有效保障^[4]。2022年版饮用水标准在末梢水定义中明确了龙头水的定位(出厂水经输配水管网输送至用户水龙头的水),同时延续了2006年版饮用水标准中从源头到龙头的系统化管理思路,在对龙头水提出水质要求的基础上,还分别对水源水质(5)、净水过程(6和8.1)、输配水过程(8.2)和储水过程(7)等提出了卫生要求。

② 延续了对饮用水安全的基本认知

饮用水水质风险主要来源于生物风险、化学风险和物理风险等。从健康效应危害程度来看,控制生物风险是饮用水安全保障的首要任务,其次是控制化学物质和放射性物质带来的健康风险。2022年版饮用水标准保留了2006年版饮用水标准中对饮用水安全的界定,在生活饮用水水质基本要求(4.1)中将“生活饮用水中不得含有病原微生物”列为首位(4.1.a),将“生活饮用水中化学物质和放射性物质不得危害人体健康”列为次位(4.1.b和4.1.c),同时还从可接受性角度对饮用水的感官性状提出了要求(4.1.d)。

③ 延续了全文强制的管理性要求

微生物指标和毒理指标的限值制定与健康风险密切相关,各国对上述污染物的限值规定通常都采用强制性要求的方式。而对于水质感官性状和一般化学指标,国际上对这类指标的管理要求并不统一:世界卫生组织《饮用水水质导则》中未对这类指标提出基于感官性状阈值的限值要求;美国对这类指标的要求是采用推荐性的管理方式。2006年版饮用水标准鉴于水质感官性状和一般化学指标是公众对饮用水安全的直观感受,且部分感官性状指标和一般化学指标的异常可能预示着水污染事件的发生等问题,对标准进行了全文强制,2022年版饮用水标准依然延续了这一规定。

④ 优化了水质指标的分类方式

2006年版饮用水标准将水质指标分为常规指标(42项)和非常规指标(64项),2022年版饮用水标准根据我国仍然存在明显的水质地区性和季节性差异的实际情况,延续了将指标进行分类的方式,保留了常规指标,同时为便于理解将非常规指标的提法调整为扩展指标。在2022年版饮用水标准中,用常规指标反映全国的水质共性问题,即指“反映

生活饮用水水质基本状况的指标”(表1和表2,共43项),用扩展指标反映不同地区、不同季节及特殊情况下的水质差异性,即指“反映地区生活饮用水水质特征及在一定时间内或特殊情况下水质状况的指标”(表3,共54项)。

⑤ 统一了城乡供水的水质评价要求

2006年版饮用水标准鉴于当年我国农村的供水状况,从标准可实施性出发提出了14项指标的过渡性放宽要求。十余年来,我国政府强力推进农村饮用水安全保障工作,农村供水保障水平稳步提升,城乡供水差距逐年缩小。为全面有效推动我国饮用水安全整体水平,2022年版饮用水标准删除了针对农村供水的过渡性要求,统一了城乡供水的水质评价要求。同时考虑到我国小型集中式供水和分散式供水在水源、净化、检测、管理等方面与规模化水厂尚存较大差距的现实性问题,提出“小型集中式供水和分散式供水因水源与净水技术受限时,菌落总数指标限值按500 MPN/mL或500 CFU/mL执行,氟化物指标限值按1.2 mg/L执行,硝酸盐(以N计)指标限值按20 mg/L执行,浑浊度指标限值按3 NTU执行”(表1,注b)。

⑥ 强化了消毒环节和消毒副产物控制要求

消毒是控制饮用水生物风险的最有效手段,标准中明确指出生活饮用水应经消毒处理(4.1.e)。但是消毒是一把双刃剑,在有效杀灭致病微生物的同时也会生成卤代烃、卤乙酸等消毒副产物,且部分消毒副产物的高水平暴露可能会带来化学风险,造成健康危害^[5-6]。因此消毒过程中应做好生物风险和化学风险的双平衡,即在杀灭致病微生物的前提下尽可能降低消毒剂的投加量,减少消毒副产物的生成。2022年版饮用水标准将出厂水和末梢水中余氯的高限值从4 mg/L降至2 mg/L,同时将常见的氯化消毒副产物、二氧化氯消毒副产物和臭氧消毒副产物都纳入常规指标,显示了对消毒环节和消毒副产物进行严格管控的理念和决心。

⑦ 强化了对饮用水感官性状的控制要求

感官性状指标与公众喝水时的口感、舒适度密切相关,往往是公众判断饮用水安全与否的最直接感受。新标准一方面延续了对感官性状指标进行强制化管理的要求,另一方面还结合我国近几年比较突出的水质风险问题,如部分水源特定季节出现水体异臭异味等情况,在原有的感官性状指标和一

般化学指标的基础上,又补充了土臭素和2-甲基异莰醇等2项指标,进一步强化了对水质感官的管控要求,不仅让公众喝水更安全,也让公众喝水更可口。

4 结语

新版《生活饮用水卫生标准》(GB 5749—2022)基于我国近年来积累的大量饮用水中污染物监测和科研数据,采用国际上通用的健康风险评估技术方法,结合我国实际水质状况和管理水平,对97项水质指标提出了限值要求,对从源头到龙头的全过程水质保障提出了技术要求,其实施必将对进一步提升人民群众的生活质量,提高人民群众的获得感、安全感和幸福感发挥积极的推动作用。

经过60余年的发展,我国的饮用水标准架构逐步成熟,标准内容逐渐丰富,目前已基本构建了具有中国特色、契合我国饮用水水质特征的技术标准体系,在水质管理要求上基本实现了与国际接轨。我国地域广大、水质类型多样、水质条件复杂、管理水平各异,这些都加剧了饮用水国家标准制(修)订工作的复杂性。同时,生活饮用水标准的制(修)订还是一项长期的工作,需要根据水质变化情况及科学技术的发展水平不断对标准进行修订完善,以切实保障我国人民群众的饮用水安全。建立滚动的标准制(修)订机制,持续强化饮用水与健康相关领域的研究,逐渐完善污染物健康风险评估的技术与方法,稳步提升饮用水水质检测/监测能力和水质净化技术,不断提高饮用水安全管理水平,对全面持续推动我国的饮用水安全保障工作具有重要的意义。

参考文献:

- [1] 高圣华,赵灿,叶必雄,等. 国际饮用水水质标准现状及启示[J]. 环境与健康杂志,2018,35(12):1094-1099.
GAO Shenghua, ZHAO Can, YE Bixiong, *et al.* Current status and enlightenment of international water quality standards for drinking water[J]. Journal of Environment and Health, 2018, 35(12):1094-1099(in Chinese).
- [2] 李萌萌,梁涛,王真臻,等. 日本饮用水水质检测标准化概述及启示[J]. 中国给水排水,2022,38(3):

131-138.

LI Mengmeng, LIANG Tao, WANG Zhenzhen, *et al.* Overview and enlightenment of standardization of drinking water quality detection in Japan [J]. China Water & Wastewater, 2022, 38 (3) : 131-138 (in Chinese).

- [3] 张扬,国冬梅,涂莹燕,等. 我国与俄罗斯水质标准对比分析研究[J]. 环境与可持续发展,2017,42(3):42-46.

ZHANG Yang, GUO Dongmei, TU Yingyan, *et al.* Comparative analysis on Chinese and Russian water quality standards [J]. Environment and Sustainable Development, 2017, 42(3):42-46(in Chinese).

- [4] 林明利,秦建明,张全斌. “从源头到龙头”的饮用水安全保障技术体系及其应用[J]. 环境工程技术学报,2019,9(4):362-367.

LIN Mingli, QIN Jianming, ZHANG Quanbin. Establishment and application of drinking water insurance technology system from water source to tap [J]. Journal of Environmental Engineering Technology, 2019, 9(4):362-367(in Chinese).

- [5] 楚文海,肖融,丁顺克,等. 饮用水中的消毒副产物及其控制策略[J]. 环境科学,2021,42(11):5059-5074.

CHU Wenhai, XIAO Rong, DING Shunke, *et al.* Disinfection by-products in drinking water and their control strategies: a review [J]. Environmental Science, 2021, 42(11):5059-5074(in Chinese).

- [6] 朱红霞,薛荔栋,刘进斌,等. 含氯消毒副产物的种类、危害与地表水污染现状[J]. 环境科学研究,2020,33(7):1640-1648.

ZHU Hongxia, XUE Lidong, LIU Jinbin, *et al.* Types, hazards and pollution status of chlorinated disinfection by-products in surface water [J]. Research of Environmental Sciences, 2020, 33 (7) : 1640-1648 (in Chinese).

作者简介:张岚(1969—),女,山西晋中人,硕士,研究员,中国疾病预防控制中心环境所水质与健康监测室主任,研究方向为饮水与健康、饮用水检测技术等。

E-mail:zhanglan@nieh.chinacdc.cn

收稿日期:2023-02-15

修回日期:2023-04-06

(编辑:丁彩娟)