

上海市地方标准  
DB31/T 1091-xxxx 《生活饮用水水质标准》  
(征求意见稿) 编制说明

《生活饮用水水质标准》修订起草组

二零二四年四月

## 目 录

一、任务来源 .....	1
二、标准编制的目的和意义 .....	1
三、编制过程 .....	2
四、编制原则 .....	3
五、标准修订的主要内容 .....	5
六、标准的主要技术内容 .....	9
七、与国内外同类标准技术内容的对比情况 .....	26
八、与有关法律、行政法规及相关标准的关系 .....	33
九、重大分歧意见的处理经过及依据 .....	34
十、实施标准的措施建议 .....	34
参考文献 .....	36
附表 水质指标修订内容 .....	37

## 一、任务来源

《生活饮用水水质标准》DB31/T 1091-2018 实施五年以来，作为国家第一部地方水质标准，为提高上海市供水水质保障起到了重要作用。但随着国家《生活饮用水卫生标准》GB 5749-2022 颁布实施，地方标准亟待与上位标准衔接，因此需要开展修订工作。

上海市市场监督管理局于 2022 年 12 月 9 日发文《关于下达 2022 年度第四批上海市地方标准制修订项目计划的通知》（沪市监标技〔2022〕524 号），批复同意对 DB31/T 1091-2018《生活饮用水水质标准》进行修订。

## 二、标准编制的目的和意义

2018 年，《上海市城市总体规划（2017-2035）》正式颁布。规划明确提出，上海要建成卓越的全球城市，“提高入户水质；至 2035 年，全市供水水质达到国际先进标准，满足直饮需求”。规划对上海供水提出了新的明确的发展目标。

基于此，上海市编制了地方《生活饮用水水质标准》DB31/T 1091-2018，于 2018 年 6 月 22 日发布，同年 10 月 1 日实施。标准实施以来，上海市生活饮用水水质有了显著的提升，尤其表现在标准发布时相较国家标准限值要求更高的指标上。2019 年至 2023 年，全市出厂水浑浊度平均值为 0.08NTU，管网水浑浊度平均值为 0.103NTU；出厂水和管网水三卤甲烷总量平均值保持为 0.20；水质综合合格率也稳定保持在 99.9%以上，为上海市饮用水水质改善提供了有效的标准引领。

《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》提出坚持以人民为中心的发展思想，创造更多优质、精准的服务供给，让人民群众有更多、更直接、更实在的获得感、幸福感。为了进一步提升上海饮用水水质安全保障能力，上海全面实施《上海市水厂深度处理改造规划》，水厂实行以臭氧活性炭为核心的深度处理改造。至 2023 年底，上海水厂深度处理率提升至 79%。预计 2024 年将实现水厂深度处理全覆盖。同时还大力推进管网和二次供水设施更新改造，输配和末端水质稳定性提升。这些工程与措施实施后，上海市饮用水水质总体保障能力将进一步提升，口感将更好，水中有机物将更低。因此，有必要结合上海供水发展目标、规划以及供水系统工程和管理措施的发展，对水质地标进行修编，明确新阶段供水水质目标，确保标准的科学性、指导性和引领性。

此次上海市饮用水水质地标的修订，将进一步明确水质管理目标，完善水质管理要求，促进供水精细化管理，支撑上海 2035 城市总体规划中饮用水可直饮目标的实现，切实增强广大市民的获得感。

### **三、编制过程**

本标准由上海市水务局提出，由上海市供水调度监测中心牵头，联合上海城市水资源开发利用国家工程中心有限公司、上海交通大学、上海市卫生健康委员会监督所、上海市疾病预防控制中心等单位。参编单位是标准现行版的主要起草编制单位，涵盖供水监管、疾控卫生、水务科研、高校等不同层面，熟悉饮用水标准的发展、现行标准的编制过程、上海饮用水特征等重要环

节与数据，可承上启下，保证现行标准修订工作顺利开展。主要工作过程如下：

### **（一）成立标准编制小组**

2023年1月，上海市供水调度监测中心组织开展标准制订工作，成立标准编制小组，制订编制计划。

### **（二）标准方法研究与编制工作**

2023年4月，编制修订大纲。同年5月至12月，结合GB 5749-2022《生活饮用水卫生标准》的实施，编制组对DB31/T 1091-2018《生活饮用水水质标准》进行评估，对标国内外最新水质标准，多次召开专题会议，讨论标准修订原则和方向，并着手修订讨论稿的编写。

2024年1月完成修订讨论稿，并于1月、2月组织专家咨询会，邀请高校、设计院、卫生监督部门以及行业内知名专家对标准修订情况进行咨询，听取专家意见。

### **（三）形成标准征求意见稿和编制说明**

2024年3月至4月，在充分吸纳多次专家意见的基础上，编写完成了《生活饮用水水质标准（征求意见稿）》及编制说明初稿。

## **四、编制原则**

### **（一）对标最新标准的引领性原则**

根据GB 5749-2022《生活饮用水卫生标准》、最新世界卫生组织《饮用水水质准则》（第四版增补版）、欧盟饮用水标准（2020）、美国饮用水水质国家标准（2018）和日本标准（2022）

等国际最新标准，对原有水质指标及限值进行了调整，同时在标准中明确了水质依据 CJ/T 206《城市供水水质标准》进行评价。

## **（二）体现上海地方原水特征的原则**

上海市饮用水水质主要问题包括水库型水源引起的季节性藻类引起的嗅味问题、微量有机物及净水工艺过程产生的消毒副产物问题、原水 pH 升高造成出厂水铝升高问题、区域污染排放引起的化学嗅味影响等，黄浦江水源上游化学性致嗅物质排放引起水质风险等问题也偶有出现。近几年，国家和上海对新污染物防控提出新的要求。本次修订时充分考虑了这些潜在风险，提出了更严格的控制要求。

## **（三）强化水质管理的原则**

国标 GB 5749-2022《生活饮用水卫生标准》中明确饮用水达标是末稍水达标。为了确保这一目标，本次修订过程中，充分考虑了水厂工艺过程的水质控制，增加了水厂工艺过程水质要求、水质安全管理规范，保证水质指标的可达性。同时在原标准的基础上进一步强化了水质安全管理，将原标准中涉及水质安全和政府监管的内容独立成章并进行了修订。

## **（四）以人为本的安全性原则**

世界卫生组织定义安全饮用水，指的是一个人终身饮用也不会对健康产生明显危害的饮用水。生活饮用水首先要保证流行病学安全，即生活饮用水中不得含有病原微生物，防止介水传染病的发生和传播；其次，要保证化学物质和放射性物质安全，不得产生急性或慢性中毒及潜在的远期危害（致癌、致畸、致突变）。另外，要保证饮用水的感官性状良好，即饮用水的感官性状和一

般理化指标应为用户所接受。

在修订本标准时，综合了饮用水的安全、健康、口感等因素。结合目前上海原水特点、制水工艺、管理措施等，新增部分新型消毒副产物、全氟化合物等新污染物、致嗅物质等水质指标，降低部分感官性状和一般理化指标限值，引导饮用水进一步提升安全性和品质。

## **五、标准修订的主要内容**

本次标准修订对标准的范围进行了调整，同时更新了规范性引用文件，在术语和定义中，对业内意义较明确的定义进行了调整，并增加了参考指标的定义，对全文一些条款中的文字进行了编辑性修改，使文本更精准。在此基础上，与 DB31/T 1091-2018 相比，主要修订内容有：

### **（一）指标数量的调整**

本标准正文中的水质指标由 DB31/T 1091-2018 的 111 项调整为 102 项。修订后的文本包括常规指标 48 项和扩展指标 54 项。其中增加了 4 项指标，包括高氯酸盐、乙草胺、溴化物、碘化物；删除了 13 项指标，包括耐热大肠菌群、甲醛、氯化氰（以 CN<sup>-</sup>计）、1,1,1-三氯乙烷、三氯乙醛、六六六（总量）、对硫磷、甲基对硫磷、林丹、滴滴涕、乙苯、1,2-二氯苯、硫化物。

### **（二）指标分类方法的调整**

根据衔接上位国家标准的原则，按照 GB 5749-2022 的指标分类，将“常规指标和非常规指标”调整为“常规指标和扩展指标”。

### **（三）指标限值的调整**

根据上海供水处理工艺特点，结合水质实际情况，调整了 5 项指标的限值，包括亚硝酸盐（以 N 计）、色度、铝、高锰酸盐指数（以 O<sub>2</sub> 计）、亚硝基二甲胺。

#### **（四）指标名称的调整**

根据与国家标准保持一致的原则，按照 GB 5749-2022 的指标名称，调整了 5 项指标的名称，包括耗氧量（COD<sub>Mn</sub> 法，以 O<sub>2</sub> 计）、氨氮（以 N 计）、亚硝酸盐氮、莠去津（阿特拉津）、N-二甲基亚硝胺。

#### **（五）指标分类的调整**

根据水质指标的监测意义、检出情况、浓度水平及衔接上位标准的原则，调整了 9 项指标的分类，包括二氯乙酸、三氯乙酸、2-甲基异莰醇、土臭素、总有机碳、硒、四氯化碳、挥发酚类（以苯酚计）、阴离子合成洗涤剂。

#### **（六）增加水厂工艺过程水质要求**

为确保用户终端水质达标，加强水厂工艺过程水质控制，增加了水厂工艺过程水质要求章节。分别从控制原则、浑浊度控制、消毒剂余量控制、臭氧-生物活性炭工艺运行、预氯化工艺重点控制目标等方面提出了要求。

#### **（七）完善饮用水水源水质要求**

鉴于上海市四大水源地均位于开放性河流处，易受上游和周边突发事件的影响，存在水源水质变化的潜在风险，本次修订针对生活饮用水水源水质要求做了完善和应急情况下的强化检测要求。提出“水源水质不能满足 GB 3838 要求，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 GB 5749 要求”。同时，还提出了水源发生藻类增殖引发异臭味和发生化学品污染时，应加强目标污染物的检测。在因水源水质波动需加强检测的条款内，明确了藻类应加强 2-甲基异莰醇和土臭素等致臭味物质的检测。主要原因是上海四大水源地藻类爆发时，影响臭味的藻种多为蓝绿藻，其代谢产生的致臭味物质主要为 2-甲基异莰醇、土臭素等。上海地处太湖和长江下游，水源地毗邻的河道皆存在上游工业用水排放、航道通行带来的水质风险。从历史情况来看，曾出现过锑、石油类等化学品污染，因此在化学品污染时强调了锑、石油类的检测。

#### **（八）调整水质检验及考核要求**

本次修订将原水质检验及考核要求的章节进行了结构调整。单独设立了水质采样点要求一节，增加了水质在线监测点要求一节，部分调整了水质检测指标和检测频率的要求，并将原有的报送报告要求调整至第 10 章“水质安全管理”中。

针对水质采样点要求，对原有的管网采样点设置要求进行了细化。将“供水人口在 20 万以下或 100 万以上可酌量增减”调整修“供水服务人口低于 20 万人时，应酌量增加；不足 10 万人时，应不少于 8 个；供水服务人口高于 100 万人时，应酌量减少，但至少应每 5 万人设 1 个采样点”。同时增加了“管网末梢水的采样点比例不少于 10%”的要求。

为助力供水水质高质量发展和数字化转型，增加了水质在线监测点要求。结合上海供水行业在线水质监测设备现状，提出出厂水、管网水、二次供水在线监测点的覆盖区域和指标要求。

根据上海供水企业水质检验实际情况，以及《上海市供水水质管理细则》的要求，对出厂水每日检测指标进行了调整，做到标准与行业管理规范一致。

水质考核要求方面，遵循与上位标准衔接的原则，增加了“考核要求应按照 CJ/T 206 进行评价”，确保考核评价方式符合上级管理部门的要求。

### **（九）调整水质检验方法**

鉴于水质检验方法有成熟配套的国标，本次修订将原有的水质检验方法修订为按照 GB/T 5750 执行，同步删除了原有的水质检验方法的附录 B。

### **（十）增加水质安全管理相关内容**

为进一步加强水质安全管理，增设“水质安全管理”章节。对数据报送以及水源地、供水水质发生异常提出了明确的要求。

### **（十一）附录 A 中水质参考指标的调整**

附录 A（资料性）水质参考指标由 DB31/T 1091-2018 的 27 项调整为 35 项。其中新增了 24 项指标，包括：氯化氰（以 CN 计）、钒、六六六（总量）、对硫磷、甲基对硫磷、林丹、滴滴涕、甲胺磷、甲醛、三氯乙醛、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、二氯一碘甲烷、硫化物、2-乙基-4-甲基-1,3-二氧戊环、2-乙基-5,5-二甲基-1,3-二氧六环、抗生素（总量）、二甲基二硫醚、二甲基三硫醚、腐蚀性；删除了 16 项指标，包括：二溴乙烯、二噁英（2,3,7,8-TCDD）、五氯丙烷、丙烯腈、丙烯酸、丙烯醛、戊二醛、石棉（ $>10\ \mu\text{m}$ ）、

多氯联苯（总量）、环烷酸、苯甲醚、 $\beta$ -萘酚、丁基黄原酸、硝基苯、乙酰甲胺磷、异丙隆。

## 六、标准的主要技术内容

### （一）新增指标

#### 1. 高氯酸盐

高氯酸盐是一种自然产生和制造的化学阴离子，在烟火制造、军火工业和航天工业中作为强氧化剂有广泛的应用。我国是传统的烟花制造消费大国和航天大国，且高氯酸盐生产分布全国各地，部分地区饮用水中存在高暴露情况。本次修订时，根据国家标准 GB 5749-2022，新增该项指标，限值为 0.07mg/L。

#### 2. 乙草胺

乙草胺(acetochlor)由美国孟山都公司(Monsanto)于1971年开发成功，是一种应用广范的内吸性酰胺类除草剂，主要通过阻碍蛋白质合成而抑制细胞生长，用于防除作物中部分杂草，在我国的年使用量已超过1万吨（原药），是我国使用量最大的除草剂之一。按我国农药毒性分级标准中，乙草胺属低毒除草剂，但进入环境后会对土壤、水体、作物和水中生物等造成长期和不可逆的影响。其原药具有内分泌干扰活性和致癌作用，进入人体后也会对肝、肾和红细胞造成损害。美国环境保护署已将其列为B-2类致癌物。欧盟委员会已下令欧盟成员国在2012年7月23日取消其登记。

多项研究结果表明，乙草胺污染主要与种植业有着密切联系。在具有发达的集约化种植业地区，部分农村饮用水中农药的检测

结果中乙草胺的检出率高达 90%以上，说明乙草胺的污染比较普遍。我国环境质量标准与污染物排放标准均未对乙草胺的限值及监测提出要求。本次修订根据国家标准 GB 5749-2022，新增该项指标，限值为 0.02 mg/L。

### 3. 溴化物

由于具有相似的物理和化学性质，溴化物一般与氯化钠一同存在。淡水中溴化物的浓度相对较少，一般不超过 0.5mg/L。不过海水中溴化物浓度范围可从 65mg/L 到超过 80mg/L。上海地处长江入海口，水源地格局上，长江水源占比约 70%左右。每逢冬春季节，易受咸潮影响，从而带来溴化物升高的风险。溴化物升高时，深度处理中的臭氧氧化和水厂的加氯消毒工艺可能会同步增加消毒副产物溴酸盐以及溴代三卤甲烷的风险。

基于此，本次修订新增溴化物指标，并列入扩展指标。旨在加强监测和控制，其限值为 2mg/L。限值主要根据相关研究得到 ADI 0~0.4mg/kg bw。假定饮食定额为 50%，一个体重 60kg 的成年人饮水量为 2L/d，则标准最多为 6mg/L；基于饮水量为 1L/d 的 10kg 重婴儿计算，标准则提升至 2mg/L。为更好规避溴化物本身药理学带来的影响，推导限值为 2mg/L。

### 4. 碘化物

碘是无机基本原料之一，广泛应用于医药卫生、化学分析、试纸、照相和人工降雨等领域。在医药卫生领域，可被用于消毒剂、特定疾病的治疗药物和造影剂等；在化学合成领域，碘亦有广泛应用。碘是人体必需的微量元素，是合成甲状腺激素必不可少的重要原料，在维持机体健康的过程中发挥着重要作用。碘化

物性质与溴化物类似，除高碘地区的含量较高以外，海水中也会含有较高浓度的碘。咸潮影响期间，碘化物的浓度升高的风险也随之增加。且在水处理过程中，无论是深度处理的臭氧氧化和氯化物消毒，均可能将碘氧化为碘单质，进一步和水中有机物结合生成碘代的三卤甲烷，从而增大水中消毒副产物的风险。

本次修订时，根据国家标准 GB 5749-2022，新增该项指标，限值为 0.1mg/L。

## （二）删除指标

本次修订删除指标主要遵循与上位标准衔接的原则，并结合上位标准情况在正文删除后，部分指标调整至附录 A 参考指标，部分指标直接进行了删除。具体情况为：

根据 GB 5749-2022，删除了耐热大肠菌群、甲醛、氯化氰（以 CN 计）、1,1,1-三氯乙烷、三氯乙醛、六六六（总量）、对硫磷、甲基对硫磷、林丹、滴滴涕、乙苯、1,2-二氯苯、硫化物等 13 项指标，其中，耐热大肠菌群彻底删除，其余 12 项指标调整至附录 A。

## （三）调整限值指标

### 1. 亚硝酸盐（以 N 计）

亚硝酸盐指示水的稳定性，对表征饮用水水质的稳定程度有重要意义。亚硝酸盐可由硝酸盐经微生物还原而来。采用氯胺消毒时，管网输配系统中可产生更高浓度的亚硝酸盐，需关注后续管网中的亚硝酸盐浓度。考虑到婴儿高铁血红蛋白症的可能，饮用水亚硝酸盐长时间接触浓度应控制在较低水平，不应高于 0.1 mg/L。

统计过去五年间(2019年至2023年),上海水厂出厂水 1193 个水样、管网水 35029 个水样、以及管网末梢水 848 个水样中的亚硝酸盐(以 N 计)数据,以 0.1 mg/L 为限值标准,出厂水水样检出范围为 $<0.001\sim 0.035$  mg/L,平均值为 0.0014 mg/L,达标率为 100%;管网水水样检出范围为 $<0.001\sim 0.272$  mg/L,平均值为 0.019 mg/L,达标率为 98.81%;管网末梢水水样检出范围为 $<0.001\sim 0.138$  mg/L,平均值为 0.024 mg/L,达标率为 99.06%。将限值定为 0.1 mg/L 具有可达性。此外,亚硝酸盐浓度从水厂到管网末梢呈现上升趋势,应加强监测与控制。可通过加强市政管网和二次供水水龄控制,控制亚硝酸盐升高。

基于此,本次修订将亚硝酸盐(以 N 计)限值调整为 0.1 mg/L。

## 2. 铝

流行病学研究证实,饮用水中的铝和老年痴呆症之间存在正相关关系。此外,水中铝的含量也与饮用水感官反应有一定关系。铝的浓度超过 0.1~0.2 mg/L 时,还可能会导致氢氧化铝絮凝物的沉积,引起用户投诉。应控制饮用水中的铝的浓度在较低水平,不应超过 0.1 mg/L。

统计过去五年间(2019年至2023年),上海水厂出厂水 4079 个水样、以及管网末梢水 848 个水样中的铝数据,以 0.1mg/L 为限值标准,出厂水水样检出范围为 $<0.01\sim 0.19$  mg/L,平均值为 0.0515 mg/L,达标率为 89.78%;管网末梢水水样检出范围为 $<0.01\sim 0.17$  mg/L,平均值为 0.055 mg/L,达标率为 88.80%。为减少出厂水及输配水系统中铝的残留,达到铝的限值 0.1 mg/L,需加强处理工艺的优化和控制。比如,在混凝过程中,调节 pH

至最佳条件、避免用铝过量、混合助凝剂使用、采用最佳搅拌速度等。

基于此，本次修订将铝限值调整为 0.1 mg/L。

### 3. 色度

色度是非常重要的感官指标，用户可以以此直观判断水质。饮用水的色度常与土壤腐殖质成分中的带色有机物（主要是腐殖酸和富里酸）、以及铁或其他金属的存在有关，也有可能和工业废水排放有关。因此，色度也是水质可能出现问题的最直观现象。WHO 认为清洁的饮用水应该没有可察觉的颜色。

统计过去五年间（2019 年至 2023 年），上海水厂出厂水 1175 个水样、管网水 53374 个水样、以及管网末梢水 848 个水样的色度数据，所有水样色度均小于 5 度，将色度限值定为 5 度具有实施的可行性，同时也可对标日本饮用水水质标准。

基于此，本次修订将色度限值调整为 5 度。

### 4. 高锰酸盐指数（以 O<sub>2</sub> 计）

原标准 DB31/T 1091-2018 中指标名称耗氧量（COD<sub>m</sub> 法，以 O<sub>2</sub> 计）根据国标修订的原则改为高锰酸盐指数（以 O<sub>2</sub> 计），与国内和国际相关标准保持了一致性。原 DB31/T 1091-2018 中高锰酸盐指数（以 O<sub>2</sub> 计）限值为 2mg/L，水源限制，原水 >4mg/L 时为 3mg/L。近年来上海市通过实施水厂深度处理工艺改造，再加上水源地按照相关规程开展应急粉末活性炭投加等方法，基本可控制出厂水的高锰酸盐指数（以 O<sub>2</sub> 计）达到 2mg/L 的要求。因此，本次修订时取消了水源限制条件，便于标准实施。

## 5. 亚硝基二甲胺

亚硝基二甲胺是一种氯胺消毒的副产物。在含氮有机物存在的水体中，若水厂采用氯消毒，亚硝基二甲胺会以消毒副产物的形式生成。其在管网中的浓度一般比出厂水要高。隶属于世界卫生组织的国际癌症研究机构（IARC）将其列为 2A 组人类可疑致癌物。基于亚硝基二甲胺对人体健康可能造成的危害，应对其在饮用水中的含量进行管理控制。水中浓度不应高于 0.00005 mg/L。

统计过去五年间（2019 年至 2023 年），上海水厂出厂水 337 个水样、以及管网末梢水 149 个水样的亚硝基二甲胺数据，以 0.00005 mg/L（50 ng/L）为限值标准，出厂水水样检出范围为 <3.4~51.9 ng/L，平均值为 8.9 ng/L，达标率为 99.70%；管网末梢水水样检出范围为 <3.4~47.3 ng/L，平均值为 8.49 ng/L，达标率为 100%。控制亚硝基二甲胺的产生是对水质和消毒工艺的综合管理，建立在对一系列水质关键指标的控制上，比如总氯和亚硝酸盐等。当这些指标得到有效控制，亚硝基二甲胺的产生也会随之减少。因此，将限值定为 0.00005 mg/L 具有可达性。

基于此，本次修订将亚硝基二甲胺限值调整为 0.00005 mg/L。

### （四）修改名称指标

根据 GB 5749-2022，将耗氧量（COD<sub>Mn</sub>法，以 O<sub>2</sub>计）、氨氮（以 N 计）、亚硝酸盐氮、莠去津（阿特拉津）、N-二甲基亚硝胺等 5 项指标名称调整为高锰酸盐指数、氨（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、莠去津、亚硝基二甲胺，保持和上位标准一致。

### （五）调整分类指标

结合上海实际水质特点和情况，根据加强潜在风险控制、运用科学检测手段、合理安排监测工作等原则，本次修订调整了 9 项指标的分类。

### 1. 2-甲基异莰醇、土臭素等 2 项指标

2-甲基异莰醇和土臭素是典型的藻类、微生物代谢致嗅物质。研究表明，蓝藻、放线菌和某些真菌是导致水体产生 2-甲基异莰醇及土臭素的主要来源。水中 2-甲基异莰醇和土臭素嗅阈值均为 0.00001 mg/L，超过该值时对嗅味敏感的人群会感到水中存在土霉味，直接影响饮用水感官反应，导致投诉产生。上海由于水源的原因存在季节性嗅味问题，需要加以关注。因此，应加密饮用水中 2-甲基异莰醇和土臭素的检测频次，将两个指标提为水质常规指标。

统计过去五年间（2019 年至 2023 年），上海水厂出厂水 970 个水样、以及管网末梢水 149 个水样的 2-甲基异莰醇和土臭素数据，以 0.00001 mg/L（10ng/L）为限值标准，出厂水水样检出范围分别为<1~35 ng/L 和<1~5.3 ng/L，平均值分别为 2.31 ng/L 和 1.14 ng/L，达标率分别为 97.63%和 100%；管网末梢水水样检出范围分别为<1~17.1 ng/L 和<1~8.7 ng/L，平均值分别为 2.76 ng/L 和 1.42 ng/L，达标率分别为 95.97%和 100%。水厂采用臭氧生物活性炭深度处理工艺，对 2-甲基异莰醇和土臭素的去除效果明显，将限值定为 0.00001 mg/L 具有可达性。同时从监测结果来看，出厂水和管网水偶有超标现象，因此在本次修订中，将该两项指标调整为常规指标，限值不变。

### 2. 总有机碳

总有机碳是水体中溶解性和悬浮性含碳有机物的总量，更能代表有机污染程度的复合指标，需要有效控制和去除水中的有机物，以保障饮用水输配安全。饮用水中浓度不应高于 3 mg/L，并应加密水中总有机碳的检测频次，将指标提为水质常规指标。

统计过去五年间(2019 年至 2023 年)，上海水厂出厂水 1367 个水样、以及管网末梢水 618 个水样的总有机碳数据，以 3 mg/L 为限值标准，出厂水水样检出范围为 0.19~4.24 mg/L，平均值为 2.06 mg/L，达标率为 98.76%；管网末梢水水样检出范围为 0.6~3.5 mg/L，平均值为 1.8 mg/L，达标率为 99.03%。将限值定为 3 mg/L 具有可达性，同时也对标了日本饮用水水质标准。

目前上海市供水行业的中心化验室均配置了总有机碳测定设备，且都建立了总有机碳的检测方法，具备加强检测的前提条件。另外，国际上在有机污染程度的复合指标控制上，基本采用了总有机碳指标，替代了传统使用手工滴定法较多的高锰酸盐指数（以 O<sub>2</sub> 计）指标。从检测精度和效率来说，总有机碳更胜一筹。所以，本次修订将该项指标调整为常规指标，限值不变。通过加强监测和控制来进一步与国际接轨。

### **3. 二氯乙酸、三氯乙酸等 2 项指标**

根据 GB 5749-2022 同步将此 2 项指标由原非常规指标调整为常规指标。

### **4. 硒、四氯化碳、挥发酚类（以苯酚计）、阴离子合成洗涤剂 4 项指标**

根据 GB 5749-2022 同步将此 4 项指标由原常规指标调整为扩展指标。

## （六）水质参考指标

本次修订在资料性附录 A 中新增了 24 项指标，同时结合检测方法、检测开展情况等因素删除了 16 项指标。为了加强饮用水中附录 A 指标的情况了解，进一步评估这些指标存在的潜在风险，建议供水行业对附录 A 指标至少每年开展一次检测，以排摸总体的分布情况。

1. 甲醛、氯化氰（以 CN 计）、1,1,1-三氯乙烷、三氯乙醛、六六六（总量）、对硫磷、甲基对硫磷、林丹、滴滴涕、乙苯、1,2-二氯苯、硫化物等 12 项指标

根据 GB 5749-2022，将原正文中的此 12 项指标调整至附录 A，限值不变。

### 2. 全氟辛酸

全氟化合物是近年来得到普遍关注的新型污染物之一。其中全氟辛酸是最常被检测到的全氟化合物之一，是具有强稳定性和防水防油特性的新型持久性有机物。全氟化合物在沉积物、地表水和空气等各种环境介质和生物体内，甚至人群血液中被检出。全氟辛酸可能会造成高胆固醇、甲状腺疾病等不良影响。由于这些可能的潜在影响，考虑将其加入附录 A 定期进行检测以了解水中全氟辛酸的浓度是否超过 0.00008 mg/L。如有超标情况，应考虑采取相应的控制手段。

统计 2021 年整年间，上海水厂出厂水 16 个水样、管网水 16 个水样、以及二次供水 16 个水样的全氟辛酸调查数据，以 0.00008 mg/L (80 ng/L) 为限值标准，出厂水水样检出范围为

<0.53~37.2 ng/L, 平均值为 16.3 ng/L, 达标率为 100%; 管网水水样检出范围为<0.53~43.6 ng/L, 平均值为 20.8 ng/L, 达标率为 100%; 二次供水水样检出范围为<0.53~40.4 ng/L, 平均值为 20.7 ng/L, 达标率为 100%。调查结果显示, 上海饮用水中全氟辛酸基本都低于 0.00008 mg/L。目前水厂采用的臭氧生物活性炭深度处理工艺, 去除率低于 20%。定期检查过程中, 如遇超过限值 0.00008 mg/L 的情况, 可通过水源投加粉炭进行吸附预处理、水厂采用纳滤工艺等手段进行控制。

基于此, 本次修订将该指标增设至附录 A 中, 参考国标将限值设为 0.00008 mg/L。

### 3. 全氟辛烷磺酸

全氟化合物是近年来得到普遍关注的新型污染物之一。其中全氟辛烷磺酸是最常被检测到的全氟化合物之一, 是具有强稳定性和防水防油特性的新型持久性有机物。全氟化合物在沉积物、地表水和空气等各种环境介质和生物体内甚至人群血液中被检出。全氟辛烷磺酸可能会造成高胆固醇、甲状腺疾病等不良影响。由于这些可能的潜在影响, 考虑将其加入附录 A 定期进行检测以了解水中全氟辛烷磺酸的浓度是否超过 0.00004 mg/L。如有超标情况, 应考虑采取相应的控制手段。

统计 2021 年整年间, 上海水厂出厂水 16 个水样、管网水 16 个水样、以及二次供水 16 个水样的全氟辛烷磺酸调查数据, 以 0.00004 mg/L (40ng/L) 为限值标准, 出厂水水样检出范围为<1.1~4.67 ng/L, 平均值为 1.67 ng/L, 达标率为 100%; 管网水水样检出范围为<1.1~5.92 ng/L, 平均值为 1.77 ng/L,

达标率为 100%；二次供水水样检出范围为 $<1.1\sim 5.92$  ng/L，平均值为 1.88 ng/L，达标率为 100%。调查结果显示，上海饮用水中全氟辛酸磺酸基本都低于 0.00004 mg/L。目前水厂采用的臭氧生物活性炭深度处理工艺，去除率低于 20%。定期检查过程中，如遇超过限值 0.00004 mg/L 的情况，可通过水源投加粉炭进行吸附预处理、水厂采用纳滤工艺等手段进行控制。

基于此，本次修订将该指标增设之附录 A 中，参考国标将限值设为 0.00004 mg/L。

#### 4. 抗生素（总量）

饮用水中的抗生素是近年来得到国内外普遍关注的新型污染物之一。饮用水中抗生素浓度虽在 ng/L 级别，但长期摄入可能会对人体健康造成影响，如耐药菌的产生等，应引起社会关注。基于前期对上海饮用水水质调研结果，筛选了 15 种抗生素，包括：磺胺嘧啶、磺胺间甲氧嘧啶、磺胺甲恶唑、磺胺间二甲氧嘧啶、磺胺二甲基嘧啶、磺胺喹噁啉、甲氧苄啶、氧氟沙星、洛美沙星、双氟沙星、氟罗沙星、洁霉素、红霉素、罗红霉素和甲砒霉素，其中重点关注了磺胺嘧啶、磺胺间甲氧嘧啶、磺胺甲恶唑、磺胺间二甲氧嘧啶、磺胺二甲基嘧啶等五种磺胺类抗生素。建议此五种抗生素总和不应超过 0.0002 mg/L。

统计 2019~2020 年间，上海水厂出厂水 46 个水样、管网水 46 个水样、以及二次供水 46 个水样的抗生素总量调查数据，以 0.0002 mg/L（200 ng/L）为限值标准，出厂水水样检出范围为 0.444~81.4 ng/L，平均值为 19.8 ng/L，达标率为 100%；管网水水样检出范围为 0.395~56.1 ng/L，平均值为 16.1 ng/L，达

标率为 100%；二次供水水样检出范围为 0.255~59.8 ng/L，平均值为 15.5 ng/L，达标率为 100%。调查结果显示，上海饮用水中抗生素总量基本都低于 0.0002 mg/L。目前水厂采用的臭氧生物活性炭深度处理工艺，对抗生素总量的去处效果明显，调查结果未见超标情况。

基于此，本次修订将该指标增设至附录 A 中，并将限值设为 0.0002 mg/L。

## 5. 二甲基二硫醚

水体中的硫醚一般来源于天然水体中藻类、生活污水及工业废水中的含硫氨基酸、表面活性剂及其他含硫化合物等。二甲基二硫醚对饮用水的影响主要表现在影响水体感官反应，带来异臭。二甲基二硫醚的嗅阈值为 0.00003 mg/L 左右。超过该值时，对嗅味敏感的人群会感到水中存在腐烂味、大蒜味，直接影响饮用水感官反应，导致投诉的产生。考虑将其加入附录 A 定期进行检测，以了解水中二甲基二硫醚的浓度是否超过 0.00003 mg/L，导致不悦的饮水感官体验。

统计 2019~2020 年间，上海水厂出厂水 28 个水样、管网水 28 个水样、以及二次供水 28 个水样的二甲基二硫醚调查数据，以 0.00003 mg/L (30 ng/L) 为限值标准，出厂水水样检出范围为 <4~49.5 ng/L，平均值为 5.66 ng/L，达标率为 92.86%，未检出率为 57.14%；管网水水样检出范围为 <4~34.4 ng/L，平均值为 3.61 ng/L，达标率为 96.43%，未检出率为 64.29%；二次供水水样检出范围为 <4~46.4 ng/L，平均值为 4.71 ng/L，达标率为 96.43%，未检出率为 64.29%。调查结果显示，上海饮用

水中二甲基二硫醚偶有超过 0.00003 mg/L 的情况，但大多情况下都是未检出，需持续定期进行检测。

基于此，本次修订将该指标增设至附录 A 中，并将限值设为 0.00003 mg/L。

## 6. 二甲基三硫醚

水体中的硫醚一般来源于天然水体中藻类、生活污水及工业废水中的含硫氨基酸、表面活性剂及其他含硫化合物等。二甲基三硫醚对饮用水的影响主要表现在影响水体感官反应，带来异臭。二甲基三硫醚的嗅阈值为 0.00003 mg/L 左右，超过该值时对嗅觉敏感的人群会感到水中存在腐烂味、沼泽味，直接影响饮用水感官反应，导致投诉的产生。考虑将其加入附录 A 定期进行检测，了解水中二甲基三硫醚的浓度是否超过 0.00003 mg/L，导致不悦的饮水感官体验。

统计 2019~2020 年间，上海水厂出厂水 28 个水样、管网水 28 个水样、以及二次供水 28 个水样的二甲基三硫醚调查数据，以 0.00003 mg/L (30ng/L) 为限值标准，出厂水水样检出范围为 4.6~52.3 ng/L，平均值为 8.18 ng/L，达标率为 89.29%，未检出率为 75%；管网水水样检出范围为<4.6~52.3 ng/L，平均值为 11.1 ng/L，达标率为 85.71%，未检出率为 67.86%；二次供水水样检出范围为<4.6~52.6 ng/L，平均值为 7.92 ng/L，达标率为 92.86%，未检出率为 75%。调查结果显示，上海饮用水中二甲基三硫醚偶有超过 0.00003 mg/L 的情况，但大多情况下都是未检出，需持续定期进行检测。

基于此，本次修订将该指标增设至附录 A 中，并将限值设为

0.00003 mg/L。

## 7. 碘乙酸

碘代消毒副产物作为一种新兴消毒副产物，近年来备受水行业关注。碘代消毒副产物中，最受关注的为碘代三卤甲烷和碘代乙酸。其中，碘代乙酸中最典型的一碘乙酸（简称为碘乙酸）被认为是目前已知的最具哺乳动物细胞遗传毒性的消毒副产物。其细胞毒性是溴乙酸的 2.6 倍、一氯乙酸的 523.3 倍；遗传毒性是一溴乙酸的 2.0 倍、一氯乙酸的 47.2 倍。在已知的碘代消毒副产物中，碘乙酸的细胞毒性和基因毒性最高。因此，国内深圳市在其发布的地方标准 DB 4403/T 60-2020《生活饮用水水质标准》中，将碘乙酸纳入附录 A 参考指标。新版国标 GB 5749-2022《生活饮用水卫生标准》也将碘乙酸增加至附录 A 参考指标中，限值均为 0.02 mg/L。

美国和加拿大等国饮用水中也普遍检出碘乙酸。美国环保署（EPA）在 2006 年的一项研究中，首次在一座氯胺消毒的水厂出厂水中检出碘乙酸。此后在对美国和加拿大 23 座不同城市饮用水厂进行调研时发现，绝大多数水厂出厂水中均有碘乙酸检出，最大浓度达 1.7  $\mu\text{g/L}$ 。有研究表明，上海市饮用水厂出厂水中也有碘乙酸检出，其浓度范围介于 0.04~1.66  $\mu\text{g/L}$ 。2023 年编制组对上海市 4 大水源地供水范围内不同水厂原水、出厂水、管网水及末梢水进行了碘代乙酸的分析检测，共检出三种碘代乙酸，包括碘乙酸、二碘乙酸和三碘乙酸。不同水厂及水处理流程中的三种碘代乙酸浓度存在一定差异。其中以碘乙酸检出频率和浓度最高，其在出厂水中的最大检出浓度为 2.29  $\mu\text{g/L}$ ，管网

水中的最大检出浓度为 2.55  $\mu\text{g/L}$ 。

基于此，本次修订将该指标增设至附录 A 中，参考国标将限值设为 0.02  $\text{mg/L}$ 。

## 8. 二氯一碘甲烷

二氯一碘甲烷最早在 1977 年被发现，被称作“第五种三卤甲烷”。作为典型的碘代三卤甲烷，二氯一碘甲烷易导致水体出现具有医药特性的气味和口感，如药味和糖浆味，嗅觉阈值为 8.9  $\mu\text{g/L}$ 。虽然碘代三卤甲烷的浓度仅在  $\mu\text{g/L}$  级别，浓度占总三卤甲烷的比例约为 2%，但其毒性和引发的臭味问题还是需要重视。

根据文献报导，美国 111 座水厂中有 85 座检出了二氯一碘甲烷，且检出频次要高于三溴甲烷，其最高检出浓度可达 7.9  $\mu\text{g/L}$ 。编制组 2023 年对上海市 4 大水源地供水区域内不同水厂出厂、管网和末梢水进行了连续监测分析，发现出厂和管网末梢水中碘代三卤甲烷都有所检出，且以二氯一碘甲烷为主。其在出厂水中的最大检出浓度为 3.68  $\mu\text{g/L}$ ，在管网水中的最大检出浓度为 8.84  $\mu\text{g/L}$ （接近其嗅阈值）。

基于此，本次修订将该指标增设至附录 A 中，参考深圳市地方标准将限值设为 0.01  $\text{mg/L}$ 。

## 9. 2-乙基-4-甲基-1,3-二氧戊环、2-乙基-5,5-二甲基-1,3-二氧六环等 2 项指标

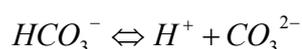
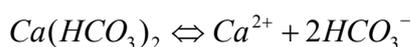
2-乙基-4-甲基-1,3-二氧戊环（2-EMD）、2-乙基-5,5-二甲基-1,3-二氧六环（2-EDD）是两种环状缩醛化合物，常用作有机合成和聚合反应的过氧化剂，主要用于生产聚酯树脂，合成橡胶、

染料和有机过氧化物等。这两种物质的嗅阈值非常低，分别为 5 ng/L 和 10 ng/L。这种有着甜果味、油漆味、溶剂味的环状缩醛类的化合物大多使用于树脂制造业。树脂相关企业在长三角数量相对较多。上海地处长江、太湖流域的末端，近年来曾数次遭遇上游企业偷排导致的突发污染事件。

鉴于这两种物质的致嗅问题，本次修订中，将这两项指标增至附录 A 参考指标中。基于嗅阈值的考量，将限值设定为 0.00002 mg/L。

## 10. 腐蚀性

20 世纪上半叶，加州大学伯克利分校的 Wilfred F. Langelier(朗格利尔)提出了碳酸钙饱和指数(Langelier, 1936)。他结合了化学平衡知识和 pH 检测提供了分析碳酸钙饱和度的方法。研究碳酸钙饱和度主要是为了解决给水管道中的结垢和腐蚀现象。碳酸盐溶解在水中达到饱和状态时，存在着如下平衡关系：



从上述反应式可以看出，如果向水中加碱会使碳酸钙析出；如果碳酸钙在水中呈饱和状态，则上述反应处于平衡状态；重碳酸钙既不分解成碳酸钙，碳酸钙也不会继续溶解。此时水中的 pH 值称为饱和 pH 值，表示为  $\text{pH}_s$ 。朗格利尔推导出计算饱和 pH 值的公式，并以水的实际 pH 值和  $\text{pH}_s$  的差值来判断水垢的析出。这个差值被称为朗格利尔饱和指数，用 LSI (Langelier Saturation Index) 表示，用于判别水的腐蚀性。日本水质标准

中，在管理目标内提出了 LSI 保持在-1 以上，并尽可能接近 0 的要求；西班牙水质标准中，要求 LSI 控制在±0.5 之间，均为了控制管网中水的腐蚀和结垢稳定性。

上海为了控制水中的 pH 及铝，在夏季原水高 pH 时，通过投加偏酸性的混凝剂或者采用投加二氧化碳工艺控制 pH。在控制 pH 的同时，出厂水的腐蚀性也会有相应的变化。为了确保饮用水在管道中尽可能不产生腐蚀与结垢，本次标准修订加入了腐蚀性的控制要求，同时参照了日本的水质管理目标，设定限值为 -1~0。

朗格利尔指数的计算公式可参考 GB/T 43230-2023 《反渗透海水淡化产品水水质要求》，具体计算方式如下（1）：

$$LSI = pH - pH_s \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中：

*LSI*——朗格利尔指数；

*pH*——水的实测 *pH* 值；

*pH<sub>s</sub>*——碳酸钙饱和平衡时，水的 *pH* 值。

其中 *pH<sub>s</sub>* 值按照以下公式(2)计算：

$$pH_s = (9.3 + A + B) - (C + D) \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中，A，B，C，D 的计算公式见(3)~(6)：

$$A = \frac{\lg \rho_{TDS} - 1}{10} \quad \dots\dots\dots(3)$$

$$B = -13.2 \times \lg(t + 273.15) + 34.55 \quad \dots\dots\dots(4)$$

$$C = \lg H_{Ca} - 0.4 \quad \dots\dots\dots(5)$$

$$D = \lg \rho_{Alk} \quad \dots\dots\dots(6)$$

式中：

A ——溶解性总固体常数；

B ——温度常数；

C ——钙硬度常数；

D ——总碱度常数；

$\rho_{\text{TDS}}$  ——水样中溶解性总固体的质量浓度，单位为毫克每升（mg/L）；

t ——水温，现场水样的即时温度，单位为摄氏度（℃）；

$H_{\text{Ca}}$  ——钙硬度（以  $\text{CaCO}_3$  计），单位为毫克每升（mg/L）；

$\rho_{\text{Alk}}$  ——水样的总碱度（以  $\text{CaCO}_3$  计），单位为毫克每升（mg/L）。

## 七、与国内外同类标准技术内容的对比情况

（一）国外相关规定和标准情况（WHO、欧盟、美国、日本）

### 1. 世界卫生组织《饮用水水质准则》

WHO《饮用水水质准则》是国际上现行最重要的饮用水水质标准之一，已成为许多国家和地区制定本国或地方标准的重要依据。2022年3月21日WHO出版了《饮用水水质准则》综合第一次和第二次增补的第四版。在这一版中，许多化学品的信息已更新，包括：石棉、苯达松、铬、碘、锰、微囊藻毒素、镍、银、四氯乙烯和三氯乙烯。还增加了先前未评估的化学物质的指南，包括：类毒素-a 及其类似物、筒孢藻毒素和石房蛤毒素。关于有机锡的新指南取代了之前针对二烷基锡的指南。通过这些更新，

修订了四氯乙烯和三氯乙烯的指导值，同时建立了筒孢藻毒素、锰、微囊藻毒素和石房蛤毒素的新指导值。

## 2. 欧盟饮用水水质指令

欧盟《饮用水水质指令》重点体现了标准的灵活性和适应性，既考虑了西欧发达国家的要求，也照顾了后加入的发展中国家，同时兼顾了欧盟国家的南北地理气候上的差别。欧盟各国可根据本国情况增加指标数，对浊度、色度等未规定具体值，成员国可在保证其他指标的基础上自行规定。欧盟《饮用水水质指令》于1998年底颁布实施，指标参数由66项减至48项（瓶装或桶装饮用水为50项）。该标准将污染物分为强制性和非强制性两类，其中感官和一般化学指标11项，无机物指标14项，有机物指标14项（含农药总量指标），消毒剂及其副产物2项，微生物指标5项，放射性指标2项。

欧盟《饮用水水质指令》的一大特点是强调指标值的科学性以及与WHO《饮用水水质准则》中规定的一致性，提出应以用户龙头水满足水质标准为准。另一特点是指标项目少，但限值严格。欧盟于2015年对1998年颁布实施的《饮用水水质指令》（98/83/EC）附录II和附录III进行了修订，并要求自2017年10月27日起，各成员国的法律、法规、行政规章必须符合指令要求。该指令主要有微生物指标、化学指标和指示指标三类，共48项，各成员国可以针对各自的水质调查结果增加特征指标。

欧盟于2020年12月通过了最新修订的饮用水指令，该指令于2021年1月生效。成员国必须在2023年1月12日之前将该指令转化为国家法律并遵守其规定。重新修订的饮用水指令将

进一步保护人类更新水质标准，解决内分泌干扰物和微塑料等令人担忧的污染物，并为所有人带来更清洁的自来水。

新修订的指南具有以下特点：

执行更严格的水质标准，指南应符合世界卫生组织（WHO）的建议，在某些情况下甚至应比世界卫生组织（WHO）的建议更严格；

应对内分泌干扰物和 PFAs 以及微塑料等新兴污染物；

引入风险评估，采用从源头减少污染的预防性方法；

采取措施确保弱势和边缘化群体获得安全饮用水；

采取措施推广自来水供应，包括在公共场所和餐馆，以减少（塑料）瓶消耗；

统一与水接触相关材料和产品的质量标准；

采取措施减少水的漏损并提高该部门的透明度。

### **3. 美国国家饮用水标准**

美国国家饮用水标准是由美国国会授权美国环境保护局（EPA）制定的。1914 年美国提出的第一个饮用水标准（当时也是世界上第一部标准），只包括细菌和大肠杆菌两个项目。后来经 1925、1942、1946 和 1962 年四次修订，到 1974 年美国国会通过《安全饮用水法》（SDWA）之后，饮用水安全性的重视和监控能力全面提升。美国《安全饮用水法案》（SDWA）要求 EPA 至少每六年审查一次《国家基本饮用水法规》（NPDWR），并在适当时进行修订。

2017 年 1 月，美国 EPA 公布了该机构第三次 NDPWR 六年审查的审查结果。根据该机构对所有 76 项指标新获得的数据、信

息和技术的审查，EPA 认为其中 68 项目前还不需要修订，只确定了八项 NPDWR 作为修订的候选者。这八个候选指标是亚氯酸盐、隐孢子虫、卤乙酸、异养细菌、贾第鞭毛虫、军团菌、总三卤甲烷和病毒。

#### 4. 日本饮用水水质标准

日本的饮用水水质标准非常严格，涵盖了与人体健康直接相关的多项指标。这些标准自 1993 年 1 月 1 日起执行。日本《生活饮用水水质标准》的制订同时参考了世界卫生组织（WHO）、欧盟（EC）和美国环保局（USEPA）的相关标准，并进行了多次修订。

日本最新的饮用水水质标准于 2020 年 4 月 1 日起实施，分为三个部分，分别是水质基准项目、水质管理目标设定项目和需要探讨的项目。共设置水质标准项目 51 项，其中 31 项是从保护人体健康的角度出发，从第 1 项“一般细菌”到第 31 项“甲醛”；从妨碍日常使用的角度设定的项目共 20 项，从第 32 项“锌及其化合物”到第 51 项“浊度”。水质管理目标设定项目共 27 项。这些项目属于目前饮用水中的检测情况还没有达到必须纳入水质标准的浓度，但未来在饮用水中存在检测到的可能。水质管理目标设定项目 15 的农药类比较突出。经过 2022 年 4 月 1 日的最新修订，农药项目指标从原来的 120 变成了现在的 115，在日本的饮用水中都极有可能被检出。在限量规定方面，不仅规定了各指标对应的限量值，还提出了总限量规定：各农药指标的检测值除以各自的限量值之和不得超过 1，即各项农药指标的检测值应远低于限值；此外，某些农药的限值既包括农药的母体浓度，也

包括其代谢物的浓度。例如，在草甘膦的浓度限值中，除其自身浓度外，还包括其代谢产物氨基甲基磷酸酯（AMPA）的浓度。AMPA的浓度需要按规则换算，然后合并计算。需要探讨的项目经过2021年4月1日的最新修订，目前有46项，主要指由于毒性评价未确定或净化后水中存在量未知，该项目不能归类为水质标准项目或水质管理目标设定项目。

## （二）国内相关规定和标准情况

### 1. 国标 GB 5749《生活饮用水卫生标准》

当前，我国最新版饮用水水质标准是 GB 5749-2022《生活饮用水卫生标准》，该标准将全部替代 GB 5749-2006 作为用水卫生标准。发布日期为 2022 年 3 月 15 日，实施日期为 2023 年 4 月 1 日。新标准的水质指标在 GB5749-2006 的基础上由 106 项调整为 97 项，包括常规指标 43 项和扩展指标 54 项。

GB 5749-2022 中，新增了乙草胺、高氯酸盐、2-甲基异莰醇、土臭素 4 项指标；删除了 13 项指标，包括耐热大肠菌群、三氯乙醛、硫化物、氯化氰、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、乙苯；更改了耗氧量、氨氮和 1,2-二氯乙烯 3 项指标名称，分别修改为高锰酸盐指数（以  $O_2$  计）、氨（以 N 计）和 1,2-二氯乙烯（总量）；调整了硝酸盐（以 N 计）、浑浊度、高锰酸盐指数（以  $O_2$  计）、游离氯、硼、氯乙烯、三氯乙烯和乐果 8 项指标限值；增加了总  $\beta$  放射性指标进行核素分析评价的具体要求及微囊藻毒素-LR 指标的适用情况；附录中的水质参考指标由 GB 5749-2006 的 28 项调整为 55 项，增加了六六六（总量）、对硫

磷、甲基对硫磷、林丹、滴滴涕等 29 项指标，删除了 2-甲基异莰醇、土臭素 2 项指标，同时更改了 3 项指标名称及 1 项指标的限值。

GB 5749-2022 明确了末梢水的定义，末梢水是指出厂水经输配水管网输送至用水户水龙头的水。新《标准》更加关注饮用水消毒效果及消毒副产物指标，这对水厂消毒工艺管控提出了更高的要求，水厂消毒环节既要确保能够完全去除或者灭活病原微生物，同时也要控制好消毒副产物的形成。GB 5749-2022 新增了高氯酸盐、乙草胺等扩展指标，同时将二氯乙酸、三氯乙酸等列为常规指标，并要求消毒方式采用次氯酸钠时还应加测氯酸盐，对水质检测实验室能力建设提出了更高要求。

GB 5749-2022 把消毒和毒理指标要求放在重要的位置，更关注新问题，增加了新兴污染物、消毒副产物等新指标，将检出率较高的一氯二溴甲烷等 6 项消毒副产物指标从非常规指标调整到常规指标，以加强管控。更注重用户感官体验，将 2-甲基异莰醇、土臭素调整至正文指标，出厂水及末梢余氯上限也作了调整。根据水质指标的监测意义及人群健康效应最新研究成果，结合我国的实际，调整了硝酸盐（以 N 计）等 8 项指标的限值，调整了一氯二溴甲烷等 11 项指标的分类。

## 2. 行标 CJ/T 206 《城市供水水质标准》

CJ/T 206-2005 《城市供水水质标准》是住房和城乡建设部发布的行业标准，共包括 42 项常规指标和 51 项非常规指标。随着新国标 GB 5749-2022 的出台，住房和城乡建设部也启动了行标修订工作。拟修订的发布的 CJ/T 206 《城市供水水质标准》，

在其征求意见稿中，相比 2005 版内容，修改了城市供水的定义；删除了城市公共集中式供水、自建设施供水、用户受水点的定义；增加了出厂水、管网水和管网末端水的定义；修改了二次供水的定义；修改了出厂水水质控制要求和出厂水控制指标限值；删除了水源水质要求；修改了水质监测能力要求；修改了水质采样点设置要求；修改了水质检验指标及频率要求；增加了水质评价要求；增加了水质检测档案管理要求；增加了水质数据上报要求；增加了水质信息公开要求；修改了突发事件应急处置要求。

总体的修订原则中，CJ/T 206 不再对国标的项目和限值做出控制要求，而是提出了实际生产运行中的出厂水水质控制要求和出厂水控制指标限值，并对水质评价提出了崭新的评价方法。

### 3. 各省市地方水质标准

2019 年 8 月，张家口市以上海市地标为模板发布了 DB 1307/T 286-2019《生活饮用水水质标准》，该标准包括常规指标 45 项，非常规指标 72 项，参考指标 34 项。其中，微生物指标在参考指标中除了国标中肠球菌和产气荚膜梭状芽孢杆菌外，还增设了异养菌、粪链球菌（不得检出/250mL）和铜绿假单胞菌（不得检出/250mL）。

2020 年 4 月，深圳市发布了 DB 4403/T 60-2020《生活饮用水水质标准》。该标准包括常规指标 52 项，非常规指标 64 项，参考指标 44 项。其中，微生物指标在参考指标中除了国标中肠球菌和产气荚膜梭状芽孢杆菌外，还增设了异养菌、军团菌（不得检出/100mL）和挠足类（1 个/20L）。

为贯彻《关于印发苏州市高品质供水三年行动计划的通知》

(苏市水务[2021]158号)要求,2021年9月,苏州市水务局发布了《苏州市生活饮用水水质指标限值》。其中包括常规指标48项,扩展指标54项,参考指标58项。其中,微生物指标在参考指标中除了国标中肠球菌和产气荚膜梭状芽孢杆菌外,还增设了异养菌和军团菌(不得检出/100mL)。

2021年10月,海口市发布了DB 4601/T 3-2021《生活饮用水水质标准》,提出以生活饮用水水源为原水,经深度净化处理后可供用户直接饮用的饮用水水质标准。标准包括常规指标50项,非常规指标61项,参考指标49项。其中,微生物指标在参考指标中除了国标中肠球菌和产气荚膜梭状芽孢杆菌外,还增设了异养菌和军团菌( $\leq 100\text{CFU}/100\text{mL}$ )。

## 八、与有关法律、行政法规及相关标准的关系

国家标准GB 5749-2022《生活饮用水卫生标准》是强制性国家标准。在执行本标准时,应首先满足GB 5749-2022《生活饮用水卫生标准》。本标准的常规指标和扩展指标涵盖了国标的常规指标和扩展指标,且部分限值规定较国家标准更严格。

本标准引用了GB 3838《地表水环境质量标准》、GB 5749《生活饮用水卫生标准》、GB/T 5750《生活饮用水标准检验方法》、GB 17051《二次供水设施卫生规范》、GB/T 17218《饮用水化学处理剂卫生安全性评价》、GB/T 17219《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》、CJ/T 206《城市供水水质标准》、CJJ/T 271《城镇供水水质在线监测技术标准》、《生活饮用水集中式供水单位卫生规范 卫生部》、DB 31/T 451《净水厂用煤质颗粒活性炭选择、使用及更换技术规范》等10部国

家标准、部级标准和地方标准。具体引用方式为：①生活饮用水水源水质要求：水源水质应符合 GB 3838 要求；水源水质不能满足 GB 3838 要求，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 GB 5749 要求。②公共供水企业卫生要求：公共供水企业卫生要求应按照《生活饮用水集中式供水单位卫生规范》执行。③二次供水卫生要求：二次供水设施和处理应按照 GB 17051 执行。④涉及饮用水卫生安全的产品卫生要求：处理生活饮用水采用的絮凝、助凝、消毒、氧化、吸附、pH 调节、防锈、阻垢等化学处理剂应符合 GB/T 17218 要求，不应污染生活饮用水；生活饮用水的输配水设备、防护材料和水处理材料应符合 GB/T 17219 要求，不应污染生活饮用水。⑤水质在线监测点要求：水质在线监测应符合 CJJ/T 271 要求。⑥水质考核要求：应按照 CJ/T 206 进行评价，并符合表 4 规定。⑦水质检测方法：各指标水质检验的基本原则和要求按照 GB/T 5750.1 执行，水样的采集和保存按照 GB/T 5750.2 执行，水质分析质量控制按照 GB/T 5750.3 执行，对应的检验方法按照 GB/T 5750.4-GB/T 5750.13 执行。

## **九、重大分歧意见的处理经过及依据**

无。

## **十、实施标准的措施建议**

本标准建议发布 X 个月后实施（本标准需要使用单位有充分的过渡期，建议发布 X 个月后再开始实施）。

本标准与 DB31/T 1091-2018 标准不一致，建议自本标准实施之日起，DB31/T 1091-2018 废止。

## **十一、其他应当说明的事项**

### **(一) 设计专利的有关说明**

本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别专利的责任。

### **(二) 本标准涉及的产品、过程或服务目录**

无。

## 参考文献

- [1] WHO Guidelines for drinking-water quality: fourth edition incorporation the first and second addenda.,2022
- [2] DIRECTIVE (EU) 2020/2184 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 16 December 2020 on the quality of water intended for human consumption
- [3] USEPA, The National Primary Drinking Water Regulations (NPDWR)
- [4] USEPA, Six-Year Review 3 Technical Support Document for Microbial Contaminant Regulations, 2016.12
- [5] RICHARDSON S D, FASANO F, ELLINGTON J J, et al. Occurrence and mammalian cell toxicity of iodinated disinfection byproducts in drinking water. *Environ. Sci. Technol.*, 2008, 42(22): 8330-8.
- [6] PLEWA M J, WAGNER E D, RICHARDSON S D, et al. Chemical and biological characterization of newly discovered iodoacid drinking water disinfection byproducts [J]. *Environ. Sci. Technol.*, 2004, 38(18): 4713-4722.
- [7] KRASNER S W, et al. Occurrence of a new generation of disinfection byproducts. *Environmental Science & Technology*, 2006. 40(23): 7175-7185.
- [8] RICHARDSON S D, et al. Occurrence and mammalian cell toxicity of iodinated disinfection byproducts in drinking water. *Environ. Sci. Technol.*, 2008. 42(22): 8330-8338.
- [9] WEI X, et al. Occurrence of regulated and emerging iodinated DBPs in the Shanghai drinking water. *Plos One*, 2013, 8(3): e59677.
- [10] HANSSON R C, HENDERSON M J, JACK P, et al. Iodoform taste complaints in chloramination. *Water Res.*, 1987, 21(10): 1265-71.
- [11] BRASS H, et al. The national organic monitoring survey: Samplings and analyses for purgeable organic compounds. *Drinking Water Quality Enhancement Through Source Protection*, 1977: 393-416.
- [12] 日本水质基准项目与基准值（51项）及水质管理目标设定项目与目标值（27项）（2020年4月1日施行）（水质基準項目と基準値（51項目）及水质管理目標設定項目と目標値（27項目）（令和2年4月1日施行））
- [13] 《生活饮用水卫生标准》GB 5749-2022
- [14] 张家口《生活饮用水水质标准》DB 1307/T 286—2019
- [15] 苏州市生活饮用水水质指标限值，苏州市水务局，2021.9
- [16] 海口市《生活饮用水水质标准》DB4601/T 3-2021
- [17] 深圳市《生活饮用水水质标准》DB4403/T 60-2020

附表 水质指标修订内容

序号	指标名称	指标变化				修订情况
		DB31/T 1091-2018 指标分类	修订后 指标分类	DB31/T 1091-2018 指标限值	修订后 指标限值	
<b>一、新增指标</b>						
1	高氯酸盐/ (mg/L)	/	扩展指标	/	0.07	新增扩展指标, 限值为 0.07 mg/L
2	乙草胺/ (mg/L)	/	扩展指标	/	0.02	新增扩展指标, 限值为 0.02 mg/L
3	溴化物/ (mg/L)	/	扩展指标	/	2	新增扩展指标, 限值为 2 mg/L
4	碘化物/ (mg/L)	/	扩展指标	/	0.1	新增扩展指标, 限值为 0.1 mg/L
<b>二、删除的指标</b>						
1	耐热大肠菌群/ (CFU /100mL 或 MPN/100mL)	常规指标	/	不得检出	/	删除该指标
2	甲醛/ (mg/L)	常规指标	附录 A	0.45	0.45	从常规指标中删除, 新增至附录 A
3	氯化氰(以 CN <sup>-</sup> 计) / (mg/L)	非常规指标	附录 A	0.035	0.035	从非常规指标中删除, 新增至附录 A
4	1,1,1-三氯乙烷/ (mg/L)	非常规指标	附录 A	0.2	0.2	从非常规指标中删除, 新增至附录 A
5	三氯乙醛/ (mg/L)	非常规指标	附录 A	0.005	0.005	从非常规指标中删除, 新增至附录 A

序号	指标名称	指标变化				修订情况
		DB31/T 1091-2018 指标分类	修订后 指标分类	DB31/T 1091-2018 指标限值	修订后 指标限值	
6	六六六（总量）/（mg/L）	非常规指标	附录 A	0.005	0.005	从非常规指标中删除，新增至附录 A
7	对硫磷/（mg/L）	非常规指标	附录 A	0.003	0.003	从非常规指标中删除，新增至附录 A
8	甲基对硫磷/（mg/L）	非常规指标	附录 A	0.02	0.009	从非常规指标中删除，新增至附录 A，限值从 0.02 mg/L 调整至 0.009 mg/L
9	林丹/（mg/L）	非常规指标	附录 A	0.007	0.007	从非常规指标中删除，新增至附录 A
10	滴滴涕/（mg/L）	非常规指标	附录 A	0.001	0.001	从非常规指标中删除，新增至附录 A
11	乙苯/（mg/L）	非常规指标	附录 A	0.3	0.3	从非常规指标中删除，新增至附录 A
12	1,2-二氯苯/（mg/L）	非常规指标	附录 A	0.6	0.6	从非常规指标中删除，新增至附录 A
13	硫化物/（mg/L）	非常规指标	附录 A	0.02	0.02	从非常规指标中删除，新增至附录 A
<b>三、调整限制指标</b>						
1	亚硝酸盐（以 N 计）/（mg/L）	常规指标	常规指标	0.15	0.1	名称从亚硝酸盐氮改为亚硝酸盐（以 N 计），限值从 0.15 mg/L 调整为 0.1 mg/L
2	色度（铂钴色度单位）/（度）	常规指标	常规指标	10	5	限值从 10 度调整为 5 度
3	铝/（mg/L）	常规指标	常规指标	0.2	0.1	限值从 0.2 mg/L 调整为 0.1 mg/L
4	高锰酸盐指数（以 O <sub>2</sub> 计）/（mg/L）	常规指标	常规指标	2，水源限制，原水耗氧量 >4mg/L 时，≤3	2	名称从耗氧量（COD <sub>Mn</sub> 法，以 O <sub>2</sub> 计）改为高锰酸盐指数（以 O <sub>2</sub> 计），删除了水源限制时的限值

序号	指标名称	指标变化				修订情况
		DB31/T 1091-2018 指标分类	修订后 指标分类	DB31/T 1091-2018 指标限值	修订后 指标限值	
5	亚硝基二甲胺/ (mg/L)	扩展指标	扩展指标	0.0001	0.00005	限值从 0.0001 mg/L 调整为 0.00005 mg/L
<b>四、调整名称的指标</b>						
1	高锰酸盐指数（以 O <sub>2</sub> 计）/（mg/L）	常规指标	常规指标	2, 水源限值, 原水耗氧量 >4mg/L 时, ≤3	2	名称从耗氧量（COD <sub>Mn</sub> 法, 以 O <sub>2</sub> 计）改为高锰酸盐指数（以 O <sub>2</sub> 计），删除了水源限制时的限值
2	氨（以 N 计）	常规指标	常规指标	0.5	0.5	名称从氨氮调整为氨（以 N 计）
3	亚硝酸盐（以 N 计）/（mg/L）	常规指标	常规指标	0.15	0.1	名称从亚硝酸盐氮改为亚硝酸盐（以 N 计），限值从 0.15 mg/L 调整为 0.1 mg/L
4	莠去津/（mg/L）	非常规指标	扩展指标	0.002	0.002	名称从莠去津（阿特拉津）调整为莠去津
5	亚硝基二甲胺/ (mg/L)	非常规指标	扩展指标	0.0001	0.00005	名称从 N-二甲基亚硝胺（NDMA）调整为亚硝基二甲胺
<b>五、调整分类的指标</b>						
1	二氯乙酸/（mg/L）	非常规指标	常规指标	0.025	0.025	从非常规指标调整至常规指标
2	三氯乙酸/（mg/L）	非常规指标	常规指标	0.05	0.05	从非常规指标调整至常规指标
3	2-甲基异莰醇/ (mg/L)	非常规指标	常规指标	0.00001	0.00001	从非常规指标调整至常规指标
4	土臭素/（mg/L）	非常规指标	常规指标	0.00001	0.00001	从非常规指标调整至常规指标
5	总有机碳/（mg/L）	非常规指标	常规指标	3	3	从非常规指标调整至常规指标

序号	指标名称	指标变化				修订情况
		DB31/T 1091-2018 指标分类	修订后 指标分类	DB31/T 1091-2018 指标限值	修订后 指标限值	
6	硒/ (mg/L)	常规指标	扩展指标	0.01	0.01	从常规指标调整至扩展指标
7	四氯化碳/ (mg/L)	常规指标	扩展指标	0.002	0.002	从常规指标调整至扩展指标
8	挥发酚类 (以苯酚计) / (mg/L)	常规指标	扩展指标	0.002	0.002	从常规指标调整至扩展指标
9	阴离子合成洗涤剂 / (mg/L)	常规指标	扩展指标	0.2	0.2	从常规指标调整至扩展指标
<b>六、附录 A 新增的指标</b>						
1	甲醛/ (mg/L)	非常规指标	附录 A	0.45	0.45	从非常规指标中删除, 新增至附录 A
2	氯化氰 (以 CN <sup>-</sup> 计) / (mg/L)	非常规指标	附录 A	0.035	0.035	从非常规指标中删除, 新增至附录 A
3	1,1,1-三氯乙烷/ (mg/L)	非常规指标	附录 A	0.2	0.2	从非常规指标中删除, 新增至附录 A
4	三氯乙醛/ (mg/L)	非常规指标	附录 A	0.005	0.005	从非常规指标中删除, 新增至附录 A
5	六六六 (总量) / (mg/L)	非常规指标	附录 A	0.005	0.005	从非常规指标中删除, 新增至附录 A
6	对硫磷/ (mg/L)	非常规指标	附录 A	0.003	0.003	从非常规指标中删除, 新增至附录 A
7	甲基对硫磷/ (mg/L)	非常规指标	附录 A	0.02	0.009	从非常规指标中删除, 新增至附录 A, 限值从 0.02 mg/L 调整至 0.009 mg/L
8	林丹/ (mg/L)	非常规指标	附录 A	0.0002	0.0002	从非常规指标中删除, 新增至附录 A
9	滴滴涕/ (mg/L)	非常规指标	附录 A	0.001	0.001	从非常规指标中删除, 新增至附录 A

序号	指标名称	指标变化				修订情况
		DB31/T 1091-2018 指标分类	修订后 指标分类	DB31/T 1091-2018 指标限值	修订后 指标限值	
10	乙苯/(mg/L)	非常规指标	附录 A	0.3	0.3	从非常规指标中删除, 新增至附录 A
11	1,2-二氯苯/(mg/L)	非常规指标	附录 A	0.6	0.6	从非常规指标中删除, 新增至附录 A
12	硫化物/(mg/L)	非常规指标	附录 A	0.02	0.02	从非常规指标中删除, 新增至附录 A
13	钒/(mg/L)	/	附录 A	/	0.01	新增附录 A 指标, 限值为 0.01 mg/L
14	甲胺磷/(mg/L)	/	附录 A	/	0.001	新增附录 A 指标, 限值为 0.001 mg/L
15	碘乙酸/(mg/L)	/	附录 A	/	0.02	新增附录 A 指标, 限值为 0.02 mg/L
16	全氟辛酸/(mg/L)	/	附录 A	/	0.00008	新增附录 A 指标, 限值为 0.00008 mg/L
17	全氟辛烷磺酸/ (mg/L)	/	附录 A	/	0.00004	新增附录 A 指标, 限值为 0.00004 mg/L
18	二氯一碘甲烷/ (mg/L)	/	附录 A	/	0.01	新增附录 A 指标, 限值为 0.01 mg/L
19	2-乙基-4-甲基-1,3- 二氧戊环/(mg/L)	/	附录 A	/	0.00002	新增附录 A 指标, 限值为 0.00002 mg/L
20	2-乙基-5,5-二甲基 -1,3-二氧六环/ (mg/L)	/	附录 A	/	0.00002	新增附录 A 指标, 限值为 0.00002 mg/L
21	抗生素(总量)/ (mg/L)	/	附录 A	/	0.0002	新增附录 A 指标, 限值为 0.0002 mg/L
22	二甲基二硫醚/ (mg/L)	/	附录 A	/	0.00003	新增附录 A 指标, 限值为 0.00003 mg/L

序号	指标名称	指标变化				修订情况
		DB31/T 1091-2018 指标分类	修订后 指标分类	DB31/T 1091-2018 指标限值	修订后 指标限值	
23	二甲基三硫醚/ (mg/L)	/	附录 A	/	0.00003	新增附录 A 指标, 限值为 0.00003 mg/L
24	腐蚀性	/	附录 A	/	-1~0	新增附录 A 指标, 限值为-1~0
七、附录 A 删除的指标						
1	二溴乙烯/(mg/L)	附录 A	/	0.00005	/	从附录 A 中删除
2	二噁英 (2,3,7,8-TCDD)/ (mg/L)	附录 A	/	0.00000003	/	从附录 A 中删除
3	五氯丙烷/(mg/L)	附录 A	/	0.03	/	从附录 A 中删除
4	丙烯腈/(mg/L)	附录 A	/	0.1	/	从附录 A 中删除
5	丙烯酸/(mg/L)	附录 A	/	0.5	/	从附录 A 中删除
6	丙烯醛/(mg/L)	附录 A	/	0.1	/	从附录 A 中删除
7	戊二醛/(mg/L)	附录 A	/	0.07	/	从附录 A 中删除
8	石棉 (>10 $\mu$ m) / (万个/升)	附录 A	/	700	/	从附录 A 中删除
9	多氯联苯(总量) / (mg/L)	附录 A	/	0.0005	/	从附录 A 中删除
10	环烷酸/(mg/L)	附录 A	/	1	/	从附录 A 中删除

序号	指标名称	指标变化				修订情况
		DB31/T 1091-2018 指标分类	修订后 指标分类	DB31/T 1091-2018 指标限值	修订后 指标限值	
11	苯甲醚/ (mg/L)	附录 A	/	0.05	/	从附录 A 中删除
12	$\beta$ -萘酚/ (mg/L)	附录 A	/	0.4	/	从附录 A 中删除
13	丁基黄原酸/ (mg/L)	附录 A	/	0.001	/	从附录 A 中删除
14	硝基苯/ (mg/L)	附录 A	/	0.017	/	从附录 A 中删除
15	乙酰甲胺磷/ (mg/L)	附录 A	/	0.001	/	从附录 A 中删除
16	异丙隆/ (mg/L)	附录 A	/	0.009	/	从附录 A 中删除