ICS 91.140.60
C51

DB32

江 苏 省 地 方 标 准

DB32/T 3701-2019

江苏省城市自来水厂关键水质指标控制标准

The control standards of the key water quality parameters for urban water treatment plants in Jiangsu Province

2019-12-16 发布 2020-03-01 实施

江苏省市场监督管理局
江苏省住房和城乡建设厅 发布

目　　次

前　言 II
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 1
4 总则 2
5 控制标准 3
6 水质检测 5
7 水质保障 7
附录 A（资料性附录）上/下向流臭氧-生物活性炭深度处理工艺流程 8
附录 B（资料性附录）关键水质指标常用检测方法 9

前　言

本标准按照GB/T1.1-2009给出的规则起草。

本标准由江苏省城镇供水安全保障中心提出。

本标准由江苏省住房和城乡建设厅归口。

本标准起草单位：江苏省城镇供水安全保障中心、华衍水务（中国）有限公司、无锡市自来水有限公司、苏州市自来水有限公司。

本标准主要起草人：林国峰、郭　杨、周圣东、华建良、尹大强、华　伟、赵　吉、周　清、蒋福春、胡　侃、孙军益、倪先哲、刘玉红、鞠佳伟、张　雪、熊正龙、任　峰、徐春蕾。

江苏省城市自来水厂关键水质指标控制标准

1 范围

本标准规定了江苏省城市自来水厂关键水质指标控制的术语和定义、总则、控制标准、水质检测和水质保障。

本标准适用于全省县级及以上城市自来水厂生产过程水质管理。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

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/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

GB 50013 室外给水设计规范

CECS162 给水排水仪表自动化控制工程施工及验收规程

CJ 94 饮用净水水质标准

CJ/T 206城市供水水质标准

CJJ 58 城镇供水厂运行、维护及安全技术规程

世界卫生组织饮用水质量指导标准第四版

美国饮用水水质国家标准2012

欧盟饮用水水质指令2015

日本饮用水水质基准2015

城市供水系统应急供水技术指导手册(试行)

江苏省城镇供水厂臭氧-生物活性炭工艺运行管理指南（试行）

江苏省城镇供水水源突发性污染应急处置工作指导手册（试行）

省政府办公厅关于切实加强城市供水安全保障工作的通知（苏政办发〔2014〕55号）

省住房城乡建设厅关于印发<江苏省城市供水安全保障考核评价办法（试行）>的通知（苏建城〔2015〕304号）

关于进一步加强城市供水水质检测确保城市安全供水的通知（苏建函城〔2009〕139号）

3 术语和定义

3.1

自来水厂 water treatment plants

具有一定生产设备，能完成自来水整个生产过程，水质符合《生活饮用水卫生标准》GB 5749要求，并可作为公司（厂）内部一级核算的生产单位。

3.2

关键水质指标 key water quality parameters

能够反映自来水厂水质基本情况和特点，并密切关系用户健康的水质指标。

3.3

内控标准 internal control standards

供水企业或自来水厂为在生产过程中控制产品质量而自行制定的标准。内控标准一般高于现行的国家标准、行业标准和省级标准。

3.4

常规处理 conventional treatment

给水处理中主要以去除悬浮物、胶体杂质和灭活致病微生物为目的的处理工序，一般包括混凝、沉淀、过滤、消毒。

3.5

预处理 pre-treatment

在自来水厂常规处理工艺前所设置的处理工序。

3.6

生物预处理 biological pre-treatment

主要利用生物作用，以部分去除原水中氨氮、有机污染物等的净水工序。

3.7

臭氧-生物活性炭深度处理 ozone-biological activated carbon process

利用臭氧氧化和颗粒活性炭吸附及生物降解所组成的净水工艺，具体工艺流程详见附录A。

3.8

内分泌干扰物 endocrine disrupting chemicals

能干扰人类或动物内分泌系统诸环节并导致异常效应的物质。

4 总则

4.1 为进一步规范全省县级及以上城市自来水厂的运行管理，强化生产过程水质控制，明确城市自来水厂关键水质指标的内控要求，实现从供“合格水”向供“优质水”的转变，制定本标准。

4.2　本标准适用于全省县级及以上城市自来水厂生产过程水质管理。

4.3　原水水质突发污染情况下，供水水质应满足《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的要求。

4.4　全省县级及以上城市自来水厂生产过程水质管理除应符合本标准规定以外，尚应符合国家、行业及江苏省现行有关法规和标准的要求。

5　控制标准

5.1　一般规定

5.1.1　全省自来水厂的地表水源主要包括长江、湖库及内河，自来水厂关键水质指标控制标准的制定以此三种水源类型为区分。

5.1.2　全省自来水厂水处理工艺类型主要为常规处理、常规处理与臭氧-生物活性炭深度处理工艺的组合，自来水厂关键水质指标控制标准的制定以此两种工艺类型为区分。

5.1.3　自来水厂使用其它类型水源，或者采用其它类型深度处理工艺时，应参照本标准执行。

5.1.4　为保障用户受水点水质达到《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的要求，自来水厂应以关键水质指标控制标准为目标，制定严格的水质内控标准，强化运行管理，确保出厂水水质符合本标准要求。

5.1.5　自来水厂关键水质指标的选择和内控标准限值的制定，应综合考虑原水水质特征、工艺处理能力、运行管理水平和水质安全要求等因素。

5.2　出厂水水质

5.2.1　自来水厂出厂水关键水质指标控制标准应按表 1 的要求执行。其中：

a)　微生物指标主要取决于消毒效果，以总大肠菌群、菌落总数为关键控制指标，出厂水不得检出总大肠菌群。

b)　以氯为消毒剂时，关键水质指标应关注三氯甲烷、三氯乙醛和三卤甲烷总量等。

c)　以二氧化氯为消毒剂时，关键水质指标应关注亚氯酸盐，以复合二氧化氯为消毒剂时，应关注氯酸盐；以次氯酸钠为消毒剂时，除应关注相应消毒副产物外，还应关注氯酸盐和亚氯酸盐。

d)　采用臭氧-生物活性炭深度处理工艺时，应关注甲醛、溴酸盐和亚硝酸盐。

e)　应严格控制工艺过程水和出厂水的浑浊度。

f)　出厂水不得有异色、异臭、异味。

g)　从严制定部分感官性指标以及 pH 的限值，有利于保持管网水质稳定。

h)　当原水“6 mg/L ＜高锰酸盐指数≤ 7 mg/L”时，采用预处理+常规处理+深度处理组合工艺，出厂水耗氧量应控制在 3 mg/L 以下。

i)　消毒剂指标应根据使用的消毒剂种类进行选择。

j)　如因原水氨氮较高，或者其它原因导致出厂余氯主要为氯胺形式时，消毒剂指标宜使用一氯胺（总氯）。

5.2.2　水源定期或不定期切换的自来水厂，应按所使用的水源类型，执行相应的标准。使用混合水源的自来水厂，应按使用量较大的水源类型选择关键水质指标控制标准。

表1　自来水厂出厂水关键水质指标控制标准限值

序号	水源类型		长江水源		湖库水源		内河水源	
	工艺类型		常规处理	常规处理+深度处理	常规处理	常规处理+深度处理	常规处理	常规处理+深度处理
1	微生物指标	总大肠菌群（MPN/100mL 或 CFU/100mL）	不得检出					
2		菌落总数（CFU/mL）	20					
3	毒理指标	亚硝酸盐（以 N 计，mg/L）	0.01（游离氯消毒）； 0.03（氯胺消毒）					
4		三氯甲烷（mg/L）	0.05	0.04	0.05	0.04	0.05	0.04
5		溴酸盐（mg/L）	--	0.008	--	0.008	--	0.008
6		甲醛（mg/L）	--	0.5	--	0.5	--	0.5
7		亚氯酸盐（mg/L）	0.5					
8		氯酸盐（mg/L）	0.5					
9		三卤甲烷总量	0.8	0.7	0.8	0.7	0.8	0.7
10		三氯乙醛（mg/L）	0.008					
11	感官性状和一般化学指标	色度（铂钴色度单位）	5		10	5	10	5
12		浑浊度（NTU-散射浊度单位）	0.5					
13		臭和味	无异臭、异味					
14		肉眼可见物	无					
15		pH（pH 单位）	6.8~8.5					
16		铝（mg/L）	0.15					
17		铁（mg/L）	0.2					
18		锰（mg/L）	0.05					
19		耗氧量（CODMn 法，以 O2 计，mg/L）	1.8	1.5	2.5	2.2	2.5	2.2
20		甲基异莰醇-2（mg/L）	0.00001					
21		土臭素（二甲基萘烷醇，mg/L）	0.00001					
22	消毒剂常规指标	游离氯（mg/L）， 与水接触至少 30min	0.3~1.0					
23		一氯胺（总氯，mg/L）， 与水接触至少 120min	0.5~1.2					
24		二氧化氯（ClO2，mg/L）， 与水接触至少 30min	0.1~0.5					

5.3 工艺过程水水质

5.3.1 自来水厂应根据出厂水关键水质指标控制标准的要求，严格管控工艺过程水水质。
5.3.2 自来水厂采用常规处理工艺时，沉淀池出水浑浊度宜控制在 3 NTU 以下。
5.3.3 自来水厂采用臭氧-生物活性炭深度处理工艺时，上向流（砂滤在深度处理之后）炭池前的沉淀池出水浑浊度宜控制在 1 NTU 以下，下向流（砂滤在深度处理之前）炭池前的沉淀池出水浑浊度宜控制在 3 NTU 以下。
5.3.4 自来水厂滤池出水浑浊度宜按照表 3.2.1，对应控制在 0.5 NTU 以下。
5.3.5 自来水厂采用臭氧-生物活性炭深度处理工艺时，宜在深度处理工艺前、后设置质量控制点，监测浑浊度、余氯（预氯化时）、耗氧量、氨氮等指标。
5.3.6 生物活性炭池进水的余臭氧浓度应保持稳定，控制在 0.1 mg/L 以下；余氯不超过 0.05 mg/L。

5.4 原水特征污染因子

5.4.1 供水企业应定期开展水源地污染风险评估和排查，筛选可能存在的特征污染因子，并相应增加检测项目和检测频次。
5.4.2 供水企业应根据原水特征污染因子，制定严格的关键水质指标内控标准，确保水质稳定达标。
5.4.3 供水企业筛选的原水特征污染因子如在 3.2 节的规定指标之内，内控标准的制定应按 3.2 节的相关要求执行。如筛选的原水特征污染因子不在 3.2 节规定的指标之内，宜根据实际情况制定相应的内控标准，但限值不应超过《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的要求。
5.4.4 以长江为水源的自来水厂宜重点关注石油类、挥发酚、电导率、氯化物、臭和味、苯系物、锑等指标。
5.4.5 以湖库为水源的自来水厂宜重点关注藻类、溶解氧、总磷、总氮、臭和味、致臭味物质、pH、高锰酸盐指数等指标。
5.4.6 以内河为水源的自来水厂宜重点关注高锰酸盐指数、溶解氧、氨氮、石油类、铁、锰、氟化物、色度、臭和味、致臭味物质、苯系物、锑等指标。
5.4.7 采用臭氧-生物活性炭深度处理工艺的自来水厂，应关注原水溴化物指标。

6 水质检测

6.1 监测频次

6.1.1 关键水质指标的检测频次应按表 2 执行，检测过程中若发现异常，应加密跟踪检测。
6.1.2 消毒剂及消毒副产物指标的检测，应根据采用的消毒剂种类，按对应项目执行。采用次氯酸钠消毒的，除应检测相应消毒副产物外，还应检测氯酸盐和亚氯酸盐。
6.1.3 原水水质异常时，应根据实际情况，对相关水质指标进行加密跟踪检测。
6.1.4 夏季高温时，应适当增加消毒副产物的检测频次。
6.1.5 出厂水关键水质指标检测结果超出 3.2 节控制标准时，应首先进行复测确认。如确实超标，应及时查找分析原因，优化调整工艺运行，确保达标。
6.1.6 工艺过程水水质指标检测结果超出 3.3 节控制标准时，应及时查找分析原因，优化调整工艺运行，确保出厂水符合本标准要求。
6.1.7 自来水厂结合原水水质和工艺特点，筛选的关键水质指标多于 3.2 节的规定时，宜按实际情况增加检测项目及频次要求。

表2　自来水厂关键水质指标检测频次

水样类型		检测指标	检测频次
出厂水		浑浊度、色度、臭和味	1 小时 1 次
		游离氯、一氯胺（总氯）、二氧化氯	1 小时 1 次
		耗氧量	2-4 小时 1 次
		总大肠菌群、菌落总数、肉眼可见物、pH	至少每日 1 次
		亚硝酸盐	至少每周 1 次
		铝、铁	至少每月 1 次；投加铝、铁净水材料的，至少每周 1 次
		锰	至少每月 1 次；应急处置时投加锰净水材料的，至少每天 1 次，并密切关注色度变化
		溴酸盐、甲醛、三氯甲烷、三卤甲烷总量、三氯乙醛、氯酸盐、亚氯酸盐	至少每月 1 次；氯酸盐和亚氯酸盐检出浓度超过《生活饮用水卫生标准》GB 5749 中限值的 50%时，应加密跟踪检测
		甲基异莰醇-2、土臭素	湖库及内河水源至少每半年 1 次；长江水源宜每半年 1 次
工艺过程水	沉淀出水	浑浊度、色度、臭和味、余氯（预氯化时）	1 小时 1 次
	砂滤出水	浑浊度、色度、臭和味、余氯（预氯化时）	1 小时 1 次
		亚硝酸盐	至少每日 1 次
	臭氧出水	水中余臭氧	至少每周 2 次
	炭滤出水	浑浊度、臭和味	1 小时 1 次
		亚硝酸盐、pH、耗氧量、氨氮	至少每日 1 次

6.2　检测方法

6.2.1　自来水厂关键水质指标的检测方法应按照《生活饮用水标准检验方法》GB/T 5750 执行，或者采用同等效力的国标方法，详见附录 B。

6.2.2　部分增项指标如无标准方法时，可引用国外相关标准检测方法，亦可采用其它非标方法，但均应经过方法确认。

6.2.3　部分时检指标，如浑浊度、余氯、pH、耗氧量等的检测可依靠在线检测仪表完成，但应确保在线检测仪表运行稳定可靠，检测结果准确。

6.3　评价方法

6.3.1　自来水厂出厂水水质检测项目的月度合格率和年度总合格率应不低于 98%；浑浊度的月度时检合格率应不低于 95%；消毒剂（游离氯、一氯胺（总氯）、二氧化氯）的月度时检合格率应不低于 95%。计算公式如下：

a)　出厂水水质检测项目的合格率计算公式：

$$（1）月度合格率=\frac{出厂水所有水质指标月度总检测合格次数}{出厂水所有水质指标月度总检测次数}*100\% \quad （1）$$

$$（2）年度总合格率=\frac{\frac{\sum 月度合格率}{统计月度数}+\frac{\sum 浑浊度月度时检合格率}{统计月度数}+\frac{\sum 消毒剂月度时检合格率}{统计月度数}}{3} \quad （2）$$

b） 浑浊度的月度时检合格率计算公式：

$$浑浊度的月度时检合格率=\frac{浑浊度月度时检合格次数}{浑浊度月度时检总次数}*100\% \quad （3）$$

c） 消毒剂（游离氯、一氯胺（总氯）、二氧化氯）的月度时检合格率计算公式：

$$消毒剂的月度时检合格率=\frac{消毒剂月度时检合格次数}{消毒剂月度时检总次数}*100\% \quad （4）$$

6.3.2 供水企业有多个自来水厂的，应分别统计每个自来水厂的出厂水水质检测项目合格率。

6.3.3 自来水厂出厂水水质检测项目合格率的统计，除应符合《生活饮用水卫生标准》GB 5749 要求以外，还应满足 6.3.1 节要求。

6.3.4 供水企业可开展生物遗传毒性检测、内分泌干扰活性检测、AOC 检测等项目研究，逐步建立饮用水水质安全评价体系。

7 水质保障

7.1 水量分配

7.1.1 多个自来水厂联合供水时，或者多水源联合取水时，取水量分配应重点关注水源水质、水位、可取水量等情况。应优先取用优质水源，减少水质较差或不稳定水源的取水量，降低后续处理的难度和风险。

7.1.2 供水调度应根据水源水质状况、自来水厂工艺实际处理能力等条件精确分配各水厂供水量，取得水量与水质之间的最佳平衡。

7.1.3 为避免冲击负荷的影响，自来水厂宜保证取水量的平稳。实际生产中，可通过清水池或者其它调蓄构筑物的调蓄作用，尽量平衡水厂取水量和供水量的差异。

7.1.4 自来水厂水处理工艺系统不宜超负荷运行。特殊情况下，超负荷量应以出厂水水质满足本标准要求为前提。

7.1.5 对于多个自来水厂联合供水的管网，宜先划分各水厂供水区域，再分配管网初始流量。供水管网调度应以保障用户的流量及压力需求为前提，兼顾供水系统的运行能耗。

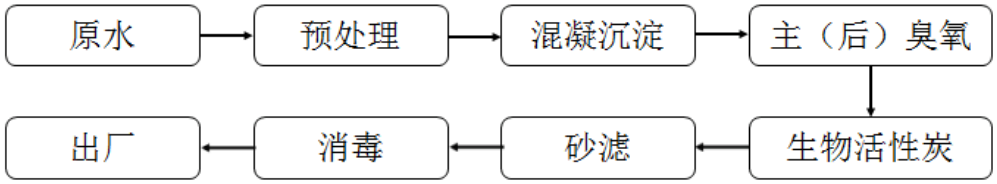
7.2 工艺运行

7.2.1 自来水厂各工艺段、各单元格之间宜通过计量均衡分配水量，可通过调整阀门、配水堰等措施，保证水处理构筑物在设计工况下运行。

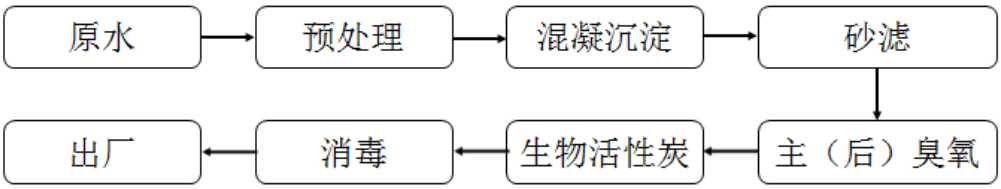
7.2.2 自来水厂应根据关键水质指标内控标准制定生产运行操作规程，规范工艺运行。

7.2.3 自来水厂的运行、维护及安全管理应按《城镇供水厂运行、维护及安全技术规程》CJJ 58 的要求执行。

附　录　A
（资料性附录）
上/下向流臭氧-生物活性炭深度处理工艺流程



图A.1　上向流臭氧-生物活性炭深度处理工艺



图A.2　下向流臭氧-生物活性炭深度处理工艺

附　录　B
（资料性附录）
关键水质指标常用检测方法

表A.1　关键水质指标常用检测方法

序号	检测项目	检测方法	方法依据
1	浑浊度	散射法-福尔马肼标准	《生活饮用水标准检验方法：感官性状和物理指标》GB/T 5750.4 GB/T 5750.4-2006
2	色度	铂-钴标准比色法	《生活饮用水标准检验方法：感官性状和物理指标》GB/T 5750.4 GB/T 5750.4-2006
3	臭和味	嗅气法和尝味法	《生活饮用水标准检验方法：感官性状和物理指标》GB/T 5750.4 GB/T 5750.4-2006
4	肉眼可见物	直接观察法	《生活饮用水标准检验方法：感官性状和物理指标》GB/T 5750.4
5	菌落总数	平皿计数法	《生活饮用水标准检验方法：微生物指标》GB/T 5750.12 GB/T 5750.12
6	耗氧量	酸性高锰酸钾滴定法	《生活饮用水标准检验方法：有机物综合指标》GB/T 5750.7
		碱性高锰酸钾滴定法	
7	pH	玻璃电极法	《生活饮用水标准检验方法：感官性状和物理指标》GB/T 5750.4
		标准缓冲溶液比色法	
8	铝	铬天青 S 分光光度法	《生活饮用水标准检验方法：金属指标》GB/T 5750.6
		无火焰原子吸收分光光度法	
		电感耦合等离子体发射光谱法	
		电感耦合等离子体质谱法	
9	铁	原子吸收分光光度法	《生活饮用水标准检验方法：金属指标》GB/T 5750.6
		二氮杂菲分光光度法	
		电感耦合等离子体发射光谱法	
		电感耦合等离子体质谱法	
10	锰	原子吸收分光光度法	《生活饮用水标准检验方法：金属指标》GB/T 5750.6
		过硫酸铵分光光度法	
		电感耦合等离子体发射光谱法	
		电感耦合等离子体质谱法	
11	三氯甲烷	毛细管柱气相色谱法	《生活饮用水标准检验方法：有机物指标》GB/T 5750.8
		吹脱捕集气相色谱-质谱法	

序号	检测项目	检测方法	方法依据
12	三卤甲烷总量	气相色谱法	《生活饮用水标准检验方法：有机物指标》GB/T 5750.8
		吹脱捕集气相色谱-质谱法	EPA Methods 524.2
13	氯气及游离氯制剂（游离氯）	N,N-二乙基对苯二胺（DPD）分光光度法	《生活饮用水标准检验方法：消毒剂指标》GB/T 5750.11
		3,3’5,5’-四甲基联苯胺比色法	
14	氯胺（总氯）	N,N-二乙基对苯二胺（DPD）分光光度法	《生活饮用水标准检验方法：消毒剂指标》GB/T 5750.11GB/T 5750.11
15	二氧化氯	N,N-二乙基对苯二胺（DPD）-硫酸亚铁铵滴定法	《生活饮用水标准检验方法：消毒剂指标》GB/T 5750.11
		碘量法	
		现场测定法	
16	余臭氧	碘量法	《生活饮用水标准检验方法：消毒剂指标》GB/T 5750.11
		靛蓝法	
		靛蓝现场测定法	
17	亚硝酸盐	重氮偶合分光光度法	《生活饮用水标准检验方法：无机非金属指标》GB/T 5750.5 GB/T 5750.5-2006
		离子色谱法	《HJ 84-2016 水质 无机阴离子（F-、Cl-、NO2-、Br-、NO3-、PO43-、SO32-、SO42-）的测定 离子色谱法》
18	溴酸盐	离子色谱法	《生活饮用水标准检验方法：消毒副产物指标》GB/T 5750.10 GB/T 5750.10-2006
19	甲基异莰醇-2	顶空固相微萃取气质联用分析法	《美国水和废水标准检验法》（22 版）6040D
20	土臭素		《生活饮用水臭味物质 土臭素和 2-甲基异莰醇检验方法》GB/T 32470
21	三氯乙醛	气相色谱法	《生活饮用水标准检验方法：消毒副产物指标》GB/T5750.10
22	甲醛	乙酰丙酮分光光度法	《水质甲醛的测定 乙酰丙酮分光光度法》HJ 601
		4-氨基-3-联氨-5-巯基-1,2,4-三氮杂茂（AHMT）分光光度法	《生活饮用水标准检验方法：消毒副产物指标》GB/T5750.10
23	氯酸盐	碘量法	《生活饮用水标准检验方法：消毒副产物指标》GB/T5750.10
		离子色谱法	
24	亚氯酸盐	碘量法	《生活饮用水标准检验方法：消毒副产物指标》GB/T5750.10
		离子色谱法	
25	氨氮	纳氏试剂分光光度法	《生活饮用水标准检验方法：无机非金属指标》GB/T5750.5