

江苏省地方标准

DB32

J 14985—2020

DB32/T 3701—2019

江苏省城市自来水厂关键水质 指标控制标准

Standard of the key water quality parameters for
urban water treatment plants in Jiangsu

2019-12-16 发布

2020-03-01 实施

江苏省住房和城乡建设厅
江苏省市场监督管理局

联合发布

江苏省地方标准

江苏省城市自来水厂关键水质
指标控制标准

Standard of the key water quality parameters for
urban water treatment plants in Jiangsu

DB32/T 3701—2019

主编单位：江苏省城镇供水安全保障中心
华衍水务（中国）有限公司

批准部门：江苏省住房和城乡建设厅
江苏省市场监督管理局

实施日期：2020年3月1日

江苏凤凰科学技术出版社

2019 南京

江苏省地方标准

江苏省城市自来水厂关键水质指标控制标准

Standard of the key water quality parameters for
urban water treatment plants in Jiangsu

DB32/T 3701—2019

主 编 江苏省城镇供水安全保障中心
华衍水务（中国）有限公司

责任编辑 宋 平 刘屹立

出版发行 江苏凤凰科学技术出版社

出版社地址 南京市湖南路1号A楼，邮编：210009

出版社网址 <http://www.pspress.cn>

照 排 南京紫藤制版印务中心

印 刷 南京碧峰印务有限公司

开 本 850 mm×1168 mm 1/32

印 张 1.5

版 次 2020年3月第1版

印 次 2020年3月第1次印刷

统一书号 155345·747

定 价 15.00元

图书如有印装质量问题，可随时寄印刷厂调换。

前 言

根据《省住房城乡建设厅关于印发〈2016年度江苏省工程建设标准和标准设计编制、修订计划〉的通知》（苏建科〔2016〕313号）的要求，编制组通过广泛调查研究和征求意见，认真总结实践经验，查阅国内外相关标准和文献，在综合考虑水质指标与居民健康关系的基础上，制定了本标准。

本标准于2019年12月16日经主管部门批准发布，自2020年3月1日起实施。

本标准共5章，主要技术内容包括：1 总则；2 术语；3 控制标准；4 水质检测；5 水质保障；附录A、附录B。

本标准由江苏省住房和城乡建设厅负责管理，由江苏省城镇供水安全保障中心负责具体技术内容的解释。各单位在执行过程中若有修改建议或意见，请反馈至江苏省工程建设标准站（地址：南京市江东北路287号银城广场B座4楼；邮政编码：210036），以供今后修编时参考。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人：

主 编 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

参 编 单 位：无锡市水务集团有限公司

苏州市自来水有限公司

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

主要审查人：王占生 陈 卫 蔡祖根 安 伟 蒋自力

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	控制标准	3
3.1	一般规定	3
3.2	出厂水水质	3
3.3	工艺过程水水质	7
3.4	原水特征污染因子	8
4	水质检测	10
4.1	检测频次	10
4.2	检测方法	12
4.3	评价方法	12
5	水质保障	14
5.1	水量分配	14
5.2	工艺运行	14
附录 A	上/下向流臭氧-生物活性炭深度处理工艺流程	16
附录 B	关键水质指标常用检测方法	17
	本标准用词说明	20
	引用标准名录	21
	条文说明	23

1 总 则

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

1.0.2 本标准适用于江苏省县级及以上城市自来水管厂生产过程水质管理。

1.0.3 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。

1.0.4 江苏省县级及以上城市自来水管厂生产过程水质管理除应执行本标准的规定外，尚应符合国家、行业及江苏省现行相关法规和标准的要求。

2 术 语

2.0.1 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的要求，并可作为公司（厂）内部一级核算的生产单位。

2.0.2 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。

2.0.3 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、行业标准和江苏省地方标准。

2.0.4 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。

2.0.5 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。

2.0.6 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。

2.0.7 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。

2.0.8 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。

3 控制标准

3.1 一般规定

3.1.1 江苏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。

3.1.2 江苏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。

3.1.3 江苏省自来水厂使用其他类型水源，或者采用其他类型深度处理工艺时，应参照本标准执行。

3.1.4 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的要求。

3.1.5 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。

3.2 出厂水水质

3.2.1 自来水厂出厂水关键水质指标控制标准应符合表 3.2.1 的要求。

1 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。

2 以氯为消毒剂时，关键水质指标应关注三氯甲烷、三氯

表 3.2.1 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	0.8	0.7	0.8	0.7	0.8	0.7
10	三氯乙醛(mg/L)	0.008						

续表3.2.1

序号	水源类型	长江水源		湖库水源		内河水源	
		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
11	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				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(COD _{Mn} 法,以O ₂ 计,mg/L)	1.8	1.5	2.5	2.2	2.5	2.2
20	甲基异苊醇-2(mg/L)				0.00001		
21	土臭素(二甲基萘烷醇)(mg/L)				0.00001		

续表3.2.1

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
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(ClO ₂)(mg/L), 与水接触至少 30min				0.1~0.5		

注:表中深度处理指的是臭氧-生物活性炭深度处理工艺。

乙醛和三卤甲烷等。

3 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。

4 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。

5 应严格控制工艺过程水和出厂水的浑浊度。

6 出厂水不得有异色、异臭、异味。

7 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。

8 当原水高锰酸盐指数大于 6mg/L 且小于等于 7mg/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 3mg/L 以下。

9 消毒剂指标应根据使用的消毒剂种类进行选择。

10 若因原水氨氮较高或其他原因导致出厂余氯主要为氯胺形式，消毒剂指标宜使用一氯胺（总氯）。

3.2.2 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。

3.3 工艺过程水水质

3.3.1 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。

3.3.2 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 3NTU 以下。

3.3.3 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

1NTU 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 3NTU 以下。

3.3.4 自来水厂滤池出水浑浊度宜按照本标准表 3.2.1 的要求，对应控制在 0.5NTU 以下。

3.3.5 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。

3.3.6 生物活性炭池进水的余臭氧浓度应保持稳定，控制在 0.1mg/L 以下；余氯不超过 0.05mg/L。

3.4 原水特征污染因子

3.4.1 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。

3.4.2 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。

3.4.3 供水企业筛选的原水特征污染因子若在本标准第 3.2 节的规定指标之内，内控标准的制定应按本标准第 3.2 节的相关要求执行。若筛选的原水特征污染因子不在本标准第 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。

3.4.4 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、镭等指标。

3.4.5 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。

3.4.6 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、镭等指标。

3.4.7 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。

4 水质检测

4.1 检测频次

4.1.1 关键水质指标的检测频次应按表 4.1.1 执行，检测过程中若发现异常，应加密跟踪检测。

表 4.1.1 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	1h 1 次
	游离氯、一氯胺（总氯）、二氧化氯	1h 1 次
	耗氧量	2~4h 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、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
	甲基异茛醇-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

续表4.1.1

水样类型		检测指标	检测频次
工艺过程水	沉淀出水	浑浊度、色度、臭和味、余氯（预氯化时）	1h 1次
	砂滤出水	浑浊度、色度、臭和味、余氯（预氯化时）	1h 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	1h 1次
		亚硝酸盐、pH、耗氧量、氨氮	至少每日 1次

4.1.2 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依对应项目执行。采用次氯酸钠消毒的，除应检测相应的消毒副产物外，还应检测氯酸盐和亚氯酸盐。

4.1.3 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。

4.1.4 夏季高温时，应适当增加消毒副产物的检测频次。

4.1.5 出厂水关键水质指标检测结果超出本标准第 3.2 节控制标准时，应首先进行复测确认。若确实超标，应及时查找分析原因，优化调整工艺运行，确保达标。

4.1.6 工艺过程水水质指标检测结果超出本标准第 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的要求。

4.1.7 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本标准第 3.2 节的规定时，宜按实际情况增加检测项目及检测频次。

4.2 检测方法

4.2.1 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，详见本标准附录 B。

4.2.2 部分增项指标若无标准方法，可引用国外相关标准检测方法，亦可采用其他非标方法，但均应经过方法确认。

4.2.3 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。

4.3 评价方法

4.3.1 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不应低于 98%；浑浊度的月度时检合格率不应低于 95%；消毒剂〔游离氯、一氯胺（总氯）、二氧化氯〕的月度时检合格率不应低于 95%。

1 出厂水水质检测项目合格率应按下列公式计算：

$$(1) \text{ 月度合格率} = \frac{\text{出厂水所有水质指标月度总检测合格次数}}{\text{出厂水所有水质指标月度总检测次数}} \times 100\% \quad (4.3.1-1)$$

(2) 年度总合格率 =

$$\frac{\frac{\sum \text{月度合格率}}{\text{统计月度数}} + \frac{\sum \text{浑浊度月度时检合格率}}{\text{统计月度数}} + \frac{\sum \text{消毒剂月度时检合格率}}{\text{统计月度数}}}{3} \quad (4.3.1-2)$$

2 浑浊度月度时检合格率应按下列计算：

$$\text{浑浊度月度时检合格率} = \frac{\text{浑浊度月度时检合格次数}}{\text{浑浊度月度时检总次数}} \times 100\%$$

(4.3.1-3)

3 消毒剂 [游离氯、一氯胺 (总氯)、二氧化氯] 月度时检合格率应按下式计算:

$$\text{消毒剂月度时检合格率} = \frac{\text{消毒剂月度时检合格次数}}{\text{消毒剂月度时检总次数}} \times 100\%$$

(4.3.1-4)

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

4.3.3 自来水管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的要求外, 还应满足本标准第4.3.1条的要求。

4.3.4 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。

5 水质保障

5.1 水量分配

5.1.1 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。

5.1.2 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。

5.1.3 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，可通过清水池或其他调蓄构筑物的调蓄作用，尽量平衡水厂取水量与供水量的差异。

5.1.4 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的要求为前提。

5.1.5 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。

5.2 工艺运行

5.2.1 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。

5.2.2 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。

5.2.3 自来水管的运行、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 上/下向流臭氧-生物 活性炭深度处理工艺流程

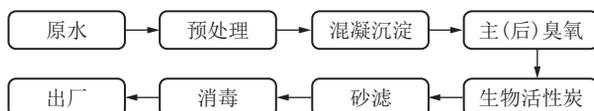


图 A.0.1 上向流臭氧-生物活性炭深度处理工艺

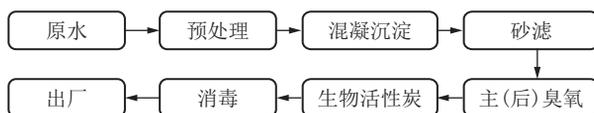


图 A.0.2 下向流臭氧-生物活性炭深度处理工艺

附录 B 关键水质指标常用检测方法

检测项目	检测方法	方法依据
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
色度	铂-钴标准比色法	
臭和味	嗅气法和尝味法	
肉眼可见物	直接观察法	
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
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	
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	
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	
铁	原子吸收分光光度法	
	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	
锰	原子吸收分光光度法	
	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	

续表

检测项目	检测方法	方法依据
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	
三卤甲烷	气相色谱法	EPA Methods 524.2
	吹脱捕集气相色谱-质谱法	
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	
氯胺 (总氯)	N, N-二乙基对苯二胺 (DPD) 分光光度法	
二氧化氯	N, N-二乙基对苯二胺 (DPD)-硫酸亚铁铵滴定法	
	碘量法	
	现场测定法	
余臭氧	碘量法	
	靛蓝法	
	靛蓝现场测定法	
亚硝酸盐	重氮偶合分光光度法	
	离子色谱法	《水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法》HJ 84
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
甲基异苡醇-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
土臭素		《生活饮用水臭味物质 土臭素和 2-甲基异苡醇 检验方法》GB/T 32470

续表

检测项目	检测方法	方法依据
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/T 5750.10
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	
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/T 5750.10
	离子色谱法	
亚氯酸盐	碘量法	
	离子色谱法	
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/T 5750.5

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

- 1) 表示很严格，非这样做不可的：
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
- 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
- 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
- 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的，写法为“应符合……的规定（或要求）”或“应按……执行”。非必须按所指定的标准执行的，写法为“可参照……”。

引用标准名录

- 1 世界卫生组织《饮用水水质准则》(第四版)
- 2 美国《2012 版饮用水标准和健康建议》EPA 822-S-12-001
- 3 《欧盟饮用水水质指令》(EU) 2015/1787
- 4 《日本饮用水水质基准》(2015)
- 5 《室外给水设计规范》GB 50013
- 6 《生活饮用水卫生标准》GB 5749
- 7 《生活饮用水标准检验方法》GB/T 5750
- 8 《地表水环境质量标准》GB 3838
- 9 《饮用水化学处理剂卫生安全性评价》GB/T 17218
- 10 《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
- 11 《给水排水仪表自动化控制工程施工及验收规程》CECS 162
- 12 《城市供水水质标准》CJ/T 206
- 13 《饮用净水水质标准》CJ 94
- 14 《城镇供水厂运行、维护及安全技术规程》CJJ 58

江苏省地方标准

江苏省城市自来水厂关键水质
指标控制标准

DB32/T 3701—2019

条 文 说 明

目 次

1	总则	27
2	术语	30
3	控制标准	31
3.1	一般规定	31
3.2	出厂水水质	32
3.3	工艺过程水水质	36
3.4	原水特征污染因子	37
4	水质检测	38
4.1	检测频次	38
4.2	检测方法	38
4.3	评价方法	39
5	水质保障	42
5.1	水量分配	42
5.2	工艺运行	42

1 总 则

1.0.1 根据《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）的要求，城市供水要求“不合格的水不出厂、不达标的水不进管网”，实现从供“合格水”向供“优质水”的转变，为此，特制定本标准。希望通过本标准的贯彻实施，推动江苏省县级及以上城市自来水厂规范全工艺过程的水质质量管理，保障供水水质安全。在此基础上，集中式生活饮用水水源地水质达标、管网水质管理水平较高的城市，可参照表1进一步实现优质供水。

表1 江苏省优质生活饮用水建议指标及限值

序号	水质指标		目标限值
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)	50
3	毒理指标	亚硝酸盐 (以N计, mg/L)	0.1
4		三氯甲烷 (mg/L)	0.05
5		溴酸盐 (mg/L)	0.005
6		甲醛 (mg/L)	0.5
7		亚氯酸盐 (mg/L)	0.5
8		氯酸盐 (mg/L)	0.5
9		三卤甲烷	0.7
10		三氯乙醛 (mg/L)	0.008
11		邻苯二甲酸二乙酯 (mg/L)	0.2
12		邻苯二甲酸二丁酯 (mg/L)	0.002
13		双酚 A (mg/L)	0.01
14		N-二甲基亚硝胺 (mg/L)*	0.0001

续表1

序号	水质指标		目标限值	
15	感官性 状和一般 化学指标	色度（铂钴色度单位）	10	
16		浑浊度（NTU-散射浊度单位）	0.5	
17		臭和味	无异臭、异味	
18		肉眼可见物	无	
19		pH	7.0~8.5	
20		铝（mg/L）	0.15	
21		铁（mg/L）	0.2	
22		锰（mg/L）	0.05	
23		耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计，mg/L）	2.0	
24		总有机碳（mg/L）	3	
25		甲基异茛菪醇-2（mg/L）	0.000005	
26		土臭素（二甲基萘烷醇，mg/L）	0.000005	
27		消毒剂 常规指标	游离氯（mg/L）， 与水接触至少 30min	0.05~1.0
28			一氯胺（总氯，mg/L）， 与水接触至少 120min	0.05~1.2
29	二氧化氯（ClO ₂ ，mg/L）， 与水接触至少 30min		0.02~0.5	

- 注：1 表中优质生活饮用水建议指标及限值针对的是用户受水点的水质要求。
 2 表中带 * 号的指标，不具备检测能力的供水企业可暂缓执行。
 3 表中未列出的《生活饮用水卫生标准》GB 5749中的其余指标，仍按照《生活饮用水卫生标准》GB 5749执行。
 4 江苏省优质生活饮用水月度达标率和年度总达标率不应低于 99%；浑浊度月度时检达标率不应低于 98%；消毒剂 [游离氯、一氯胺（总氯）、二氧化氯] 月度时检达标率不应低于 98%。各类达标率的计算方法参照本标准第 4 章中的合格率计算方法。

1.0.2 本标准适用于县级及以上城市自来水厂工艺过程水和出厂水的水质管理。

1.0.3 由于出厂水水质受原水水质变化的影响较大，水源突发污染事故时，出厂水水质可能难以满足本标准的要求，可适当放宽。但是，此时供水水质仍需满足《生活饮用水卫生标准》GB 5749的要求。

1.0.4 本标准是对国家和行业法规及现行相关标准的补充和提高。本标准有规定的，按本规定执行。本标准未做规定的，按国家、行业及江苏省相关法规和标准执行。

2 术 语

本章所列 8 个术语均为本标准中的应用名词，本术语只在江苏省范围内通用。

3 控制标准

3.1 一般规定

3.1.1 江苏省集中式饮用水水源主要分布于长江、湖库（包括太湖和其他湖库）及内河（包括淮河和沂沭泗水系），取水量分别占全省总取水量的 53%、31%和 15%。截至 2018 年底，全省共建成 154 座自来水厂，总供水能力 2950 万立方米/日。其中，以长江为水源的自来水厂 49 座，湖库为水源的自来水厂 43 座，内河为水源的自来水厂 48 座。因此，自来水厂关键水质指标控制标准以长江、湖库、内河三种水源进行区分。

3.1.2 截至 2018 年底，江苏省共有 99 座水厂实现了深度处理，总处理规模约为 1897 万立方米/日，占全省供水总规模的 64%。其中，深度处理采用臭氧-生物活性炭工艺的水厂有 96 座，占全省深度处理水厂总数的 97%，其余用膜处理或磁性树脂工艺。因此，自来水厂关键水质指标控制标准以常规处理、常规处理与臭氧-生物活性炭深度处理组合进行区分。

3.1.3 采用超滤膜处理工艺时，宜对出厂水浑浊度、余氯控制指标提出更高要求。采用纳滤膜处理工艺时，宜对出厂水浑浊度、耗氧量、电导率、余氯控制指标提出更高控制要求。考察膜处理工艺的去除效果还可以考虑采用颗粒数指标。

3.1.4 自来水厂在设计之初通常是以出厂水满足《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的要求为目标，且出厂水在经过管网到达用户受水点的过程中，通常会受到二次污染，而《生活饮用水卫生标准》GB 5749 是对用户受水点水质的要求，因此，自来水厂需要进一步优化运行管理、提升出厂水水质，才能确保用户受水点

水质达到《生活饮用水卫生标准》GB 5749的要求。

3.1.5 从自来水厂实际运行角度来看，对《生活饮用水卫生标准》GB 5749涵盖的全部指标制定出厂水水质内控标准是不现实的。因此，应选择能够代表出厂水水质、与自来水厂工艺运行密切相关、自来水厂实际检测频次较高的水质指标作为关键水质指标进行控制。自来水厂的出厂水水质主要取决于原水水质、工艺处理能力和自来水厂的运行管理水平。因此，关键水质指标内控标准限值的制定应综合考虑这些因素，方能科学、有效。

3.2 出厂水水质

3.2.1 本标准表 3.2.1 的制定综合考虑了水源水质特性及水厂工艺类型。在水源水质较优、工艺处理能力较强的情况下，出厂水水质标准应尽量提高。

1 总大肠菌群、菌落总数与生物安全性直接相关。总大肠菌群中的某些菌可随人或动物的粪便排出，在水中繁殖。出厂水任何时候不得检出总大肠菌群。一般来说，控制较低的菌落总数说明消毒效果较好。《饮用净水水质标准》CJ 94 将菌落总数的限值设为50CFU/mL，本标准根据江苏省实际工艺运行控制效果，将出厂水菌落总数的限值设为20CFU/mL。

2 采用三氯甲烷、三氯乙醛和三卤甲烷作为消毒副产物的控制指标，一方面是基于此三项指标一定程度上可以反映消毒副产物的总体状况，另一方面是自来水厂的实验室均具备开展这三项指标检测的硬件能力。

水中三氯甲烷、三氯乙醛及三卤甲烷的浓度主要和三方面因素相关：一是原水中消毒副产物前驱物的浓度，二是工艺对前驱物的去除效能，三是氯消毒剂的投加浓度。本标准中的限值要求根据制水工艺的不同有所区别。

3 氯酸盐、亚氯酸盐既是二氧化氯消毒的副产物，也是二氧化氯和次氯酸钠生成过程中可能产生的副产物。《饮用净水水质标准》CJ 94中氯酸盐、亚氯酸盐的限值均为0.7mg/L；《日本饮用水水质基准》（2015）中氯酸盐、亚氯酸盐的限值均为0.6mg/L。结合江苏省内自来水厂的处理水平，本标准将出厂水氯酸盐、亚氯酸盐的限值均设为0.5mg/L。

4 甲醛、溴酸盐是臭氧氧化的副产物，也是风险较高的致癌物质，应予以充分关注。自来水厂采用臭氧-生物活性炭深度处理工艺时，应将二者作为关键水质指标进行控制。亚硝酸盐既能反应滤池被污染的程度，也能反应滤池中微生物的活动，当滤池出水中亚硝酸盐浓度升高，说明滤池受到污染或运行出现问题；此外，出厂水中亚硝酸盐浓度过高还会造成管网水中细菌的繁殖。因此，常规处理工艺水厂和采用臭氧-生物活性炭深度处理工艺的水厂，均应关注亚硝酸盐。

《生活饮用水卫生标准》GB 5749和《饮用净水水质标准》CJ 94对甲醛和溴酸盐的限值要求相同，分别为0.9mg/L、0.01mg/L，综合考虑甲醛、溴酸盐的危害、江苏省实际工艺运行控制效果，本标准中将出厂水甲醛、溴酸盐的限值分别设为0.5mg/L、0.008mg/L。

亚硝酸盐为《生活饮用水卫生标准》GB 5749附录 A 指标，限值为1mg/L。美国《2012 版饮用水标准和健康建议》EPA 822-S-12-001中亚硝酸盐的限值也为1mg/L。《日本饮用水水质基准》（2015）中亚硝酸盐限值为0.04mg/L。世界卫生组织《饮用水水质准则》（第四版）从对人体健康影响的角度，将亚硝酸盐限值定为0.9mg/L。根据江苏省内水源水质普遍存在有机污染的特点，综合考虑提高自来水厂生产运行管理水平、提升管网水质生物稳定性，本标准对于采用游离氯消毒的自来水厂，将出厂水亚硝酸盐限值设为0.01mg/L；采用氯胺消毒的自来水厂，

将出厂水亚硝酸盐限值设为0.03mg/L。这主要是由于亚硝酸盐不稳定，游离氯的氧化性强，基本能完全氧化亚硝酸盐；而氯氨氧化亚硝酸盐的能力弱于游离氯。

5 浑浊度不仅是重要的感官性指标，还是一项重要的运行管理指标。浑浊度与色度、微生物、无机物和有机物含量等水质指标均呈正相关关系。浑浊度降低，意味着水中各种非溶解性物质和微生物的有效去除。

同时考虑到管网条件，出厂水浑浊度应尽量降低。一般认为，臭氧-生物活性炭深度处理工艺对浑浊度的去除有限。本标准根据江苏省实际工艺运行控制效果，按照世界卫生组织《饮用水水质准则》（第四版）和《饮用净水水质标准》CJ 94，将出厂水浑浊度限值设为0.5NTU，目的是确保用户受水点水质的浑浊度能达到或优于《生活饮用水卫生标准》GB 5749中1NTU以下的要求。

自然界的铝和水处理混凝剂中的铝盐是出厂水中铝的主要来源。铝含量过高，会生成氢氧化铝絮状沉淀，导致水的浑浊度上升，同时考虑到铝的潜在神经毒性，因此，应优化制水工艺，尽量减少出厂水中铝的含量。美国《2012版饮用水标准和健康建议》EPA 822-S-12-001将铝的限值设为0.05~0.2mg/L；世界卫生组织《饮用水水质准则》（第四版）建议大型水处理设施出水铝应控制在0.1mg/L以下，小型水处理设施出水铝应控制在0.2mg/L以下。本标准参照上述限值要求，结合江苏省水源水质情况和工艺处理效果，将出厂水铝的限值设为0.15mg/L。

6 色度、臭和味均为重要的感官性指标。自来水厂通过实施深度处理改造、提升运行管理水平后，可提高对色度和致臭味物质的去除率。本标准根据江苏省实际工艺运行控制效果，按照《饮用净水水质标准》CJ 94和《日本饮用水水质基准》（2015），将长江水源自来水厂和采用深度处理工艺自来水厂的出厂水色度

限值设为 5；将以湖库和内河为水源，并采用常规处理工艺的水厂出厂水色度限值稍微放宽，设为 10。出厂水的铁、锰含量过高，会引起色度问题，也会影响口感，因此，本标准结合江苏省水源水质情况和工艺处理效果，按照《饮用净水水质标准》CJ 94和《欧盟饮用水水质指令》(EU) 2015/1787，将出厂水铁的限值设为0.2mg/L；按照《饮用净水水质标准》CJ 94、美国《2012 版饮用水标准和健康建议》EPA 822-S-12-001、《欧盟饮用水水质指令》(EU) 2015/1787、《日本饮用水水质基准》(2015)，将出厂水锰的限值设为0.05mg/L。

为提高出厂水的口感，按照《生活饮用水卫生标准》GB 5749附录 A，将出厂水甲基异茛菪醇-2、土臭素的限值均设为0.00001mg/L。

7 据调查，出厂水 pH 长期低于 6.8，在供水管网中易产生“黄水”现象，因此，本标准将出厂水 pH 的限值设为 6.8~8.5，有助于保持管网水质稳定。

8 耗氧量是反映水中有有机物含量的综合性指标，《生活饮用水卫生标准》GB 5749规定“水源限制，原水高锰酸盐指数大于 6mg/L 时，出厂水耗氧量限值变为 5mg/L”，综合考虑制水工艺去除效果，并为了促进各地提升自来水厂运行管理水平，因此，本标准提出了当原水高锰酸盐指数大于 6mg/L 且小于等于 7mg/L 时，采用常规-深度处理组合工艺，并启动预处理设施，出厂水耗氧量应控制在3mg/L以下。当原水水质满足《地表水环境质量标准》GB 3838 Ⅲ类水要求时，本标准根据江苏省实际工艺运行控制效果，参照《饮用净水水质标准》CJ 94，针对不同水源和水厂处理工艺，分别设置了出厂水耗氧量的限值。而同类型水源水厂中，常规处理工艺和深度处理工艺的出厂水耗氧量限值差异，主要是基于正常运行的臭氧-生物活性炭工艺对耗氧量的去除率一般在 15%以上。

9 合理控制水中消毒剂余量，一方面是基于保证管网末梢的消毒剂余量要求，另一方面是为了尽量减少消毒副产物的产生，同时，消毒剂余量过高易引起用户感官不适。因此，本标准中游离氯、一氯胺（总氯）、二氧化氯指标限值范围的设置，在满足《生活饮用水卫生标准》GB 5749规定的最低限值基础上，考虑了出厂水口感和用户可接受度，将最高限值进行了适当降低。自来水厂可根据本标准的要求，进一步根据原水特点或季节特性，在冬季、夏季分别制定控制标准。

3.2.2 本条主要针对江苏省部分自来水厂采用多水源切换或混合水源调配运行的情况，要求本标准的执行随水源的变化进行相应调整。

3.3 工艺过程水水质

3.3.1 严格的工艺过程水质管控是实现出厂水质稳定达标的基础和必要前提。

3.3.2 《城镇供水厂运行、维护及安全技术规程》CJJ 58 第 4.6.1 条第 4 款及第 4.6.2 条第 5 款规定“平流沉淀池、斜管及斜板沉淀池出水浊度控制在 3NTU 以下”。

3.3.3 《室外给水设计规范》GB 50013 第 9.10.2 条规定“炭池的净水浊度应小于 1NTU”。《城镇供水厂运行、维护及安全技术规程》CJJ 58 第 3.2.3 条第 2 款规定“活性炭池进水应严格控制浑浊度小于 1NTU”。

本条考虑为深度处理工艺减负，保证生物活性炭池运行效果，维持适当的反冲洗周期，根据各地实际运行经验，要求上向流（砂滤在深度处理之后）炭池前的沉淀池出水浑浊度小于 1NTU，下向流（砂滤在深度处理之前）炭池前的沉淀池出水浑浊度小于 3NTU。

3.3.4 由于臭氧-生物活性炭深度处理工艺对浑浊度的去除效果有限，因此，宜将滤池出水浑浊度的控制目标参照出厂水浑浊度限值设置。

3.3.5 臭氧-生物活性炭深度处理工艺重在运行管理，为确保该工艺运行效果，应对工艺运行水质状况进行检测，并根据检测结果及时调整运行参数。

3.3.6 生物活性炭池进水的余臭氧和余氯浓度过高，会影响活性炭的吸附作用和微生物的降解作用。

3.4 原水特征污染因子

3.4.1 《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）均明确要求，供水企业要加强原水特征污染因子的筛选，并开展相应监测工作。

3.4.2 原水特征污染因子的筛选是为了增强供水企业应对风险的能力。对于筛查出的特征污染因子，除对原水进行有效监测外，还应在日常运行中监测其在工艺流程中的去除规律。

3.4.3 本条主要考虑水源特征不同，周边污染风险不同，相应自来水厂的特征污染因子可能差异较大，难以一一规定。

3.4.4~3.4.6 这几条参考《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）》，并结合最近的水源突发污染情况，给出各类原水水质宜关注的特征污染因子。日常检测中如果发现原水中某项指标的数值较之水体中的本底浓度出现异常，则应引起关注，将该项指标列入监控。如果入湖河道的某项指标发生异常，则应同时关注湖库原水的该项指标。

3.4.7 原水溴化物浓度较高时，应加强出厂水的溴酸盐检测。

4 水质检测

4.1 检测频次

4.1.1 本条主要参考了《城市供水水质标准》CJ/T 206、《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）、《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）》的相关要求。

4.1.2 氯酸盐、亚氯酸盐既是二氧化氯消毒的副产物，也是二氧化氯和次氯酸钠生成过程中可能产生的副产物。因此，有条件的供水企业应对二氧化氯和次氯酸钠产品中的氯酸盐、亚氯酸盐进行检测，不具备条件的供水企业应检测水中的氯酸盐、亚氯酸盐，当其在出厂水中的检出浓度超过《生活饮用水卫生标准》GB 5749中限值的50%时，应加密跟踪检测。

4.1.4 消毒副产物的生成量与消毒剂投加量、消毒副产物前驱物、接触时间和温度有关。夏季高温期间，为保证管网末梢水消毒剂余量达标，自来水厂一般投加的消毒剂浓度较高。由于气温高时，消毒剂和消毒副产物前驱物的反应速度快，容易导致消毒副产物超标。因此，需加强对消毒副产物的检测。

4.2 检测方法

4.2.2 本条主要考虑到一些新型污染物如内分泌干扰物、抗生素等，国家标准尚无标准检测方法。若实验室采用非标方法进行检测，则应按质量体系要求进行方法确认。

4.2.3 本条主要考虑浑浊度、余氯、pH、耗氧量指标的检测频

次要求较高，并且需要检测工艺过程水，频繁取样检测工作量过大。因此，规定可使用在线检测仪表替代完成相应的人工检测工作，但仍应加强人工检测与在线检测数据的比对，确保在线检测数据准确有效。

4.3 评价方法

4.3.1 本条主要用于对本标准实施后的评价考核。

1 本标准式(4.3.1-1)中，“出厂水所有水质指标”包括《生活饮用水卫生标准》GB 5749中的106项指标，以及本标准表3.2.1中的指标；“出厂水所有水质指标月度总检测次数”指统计月度内，根据《生活饮用水卫生标准》GB 5749和本标准表4.1.1的要求，开展的出厂水所有水质指标日检、周检、月检（如当月开展半年检的，需将半年检情况纳入当月统计）的检测次数之和。

2 出厂水浑浊度月度时检合格率计算是针对浑浊度的时检数据而言的。

3 出厂水消毒剂月度时检合格率计算是针对消毒剂的时检数据而言的。

出厂水水质检测项目合格率统计指标情况见表2。

表 2 出厂水质检测项目合格率统计指标汇总

统计指标	指标类型	备注
浑浊度、消毒剂 [游离氯、一氯胺 (总氯)、二氧化氯]	时检	1 一个自来水厂有多根出厂总管的, 应将所有出厂总管的浑浊度和消毒剂时检数据纳入月度时检合格率统计; 2 色度、臭和味、耗氧量的时检数据不列入统计, 但应按《生活饮用水卫生标准》GB 5749 及本标准表 4.1.1 的要求开展检测
浑浊度、色度、臭和味、pH、肉眼可见物、消毒剂 [游离氯、一氯胺 (总氯)、二氧化氯]、菌落总数、总大肠菌群、耐热大肠菌群、耗氧量	日检	—
亚硝酸盐	周检	—
《生活饮用水卫生标准》GB 5749 表 1、表 2 全部项目; 三卤甲烷、三氯乙醛	月检	1 投加铝、铁净水材料的, 铝、铁的检测至少每周 1 次; 2 应急处置时投加锰净水材料的, 锰的检测至少每天 1 次, 并密切关注色度变化; 3 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
《生活饮用水卫生标准》GB 5749 表 1、表 2、表 3 全部项目; 甲基异苊醇-2、土臭素	半年检	甲基异苊醇-2、土臭素的检测: 湖库及内河水源, 至少每半年 1 次; 长江水源, 宜每半年 1 次

注: 1 本表依据《生活饮用水卫生标准》GB 5749 及本标准表 4.1.1 制定。

2 检测过程中若发现异常, 应加密跟踪检测。

3 表中消毒剂及消毒副产物的检测, 应根据采用的消毒剂种类, 按对应项目执行。

4 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。

4.3.4 未来水质标准的发展将会更加基于整体水质对人体健康影响的评价。因此, 有条件、有能力的供水企业在依靠单一标准

评价水质的同时，应尝试建立各种效应评价方法，如生物遗传毒性检测、内分泌干扰活性、生物稳定性（AOC）等，逐步建立标准和效应协同的水质评价体系。

5 水质保障

5.1 水量分配

5.1.1 从保障水质安全、提高供水水质的角度出发，多水厂联合供水或多水源取水时，应尽量取用优质原水，从源头确保更好的供水水质，以保证满足本标准要求。

5.1.2 自来水厂水量负荷是影响处理效果的重要因素。合理的水量分配有助于各自来水厂的工艺运行管理控制，提高供水水质。

5.1.3 实际生产中，冲击负荷表现为取水量变化，具体到各工艺构筑物，表现为过水断面的流速变化。流速变化过大，易引发混凝效果下降、沉淀池内流态恶化、余氯不易控制等问题，导致浑浊度、有机物等指标的去除率下降，增加水质超标风险。

5.1.4 《城镇供水厂运行、维护及安全技术规程》CJJ 58 第 3.1.6 条规定“制水系统及其构筑物不宜超设计负荷运行。特殊情况超负荷量应视池型和系统运行要求确定，当超负荷运行时，应以保证出水水质符合控制标准的下限值为最大负荷量”。

5.1.5 本条规定了多个自来水厂联合供水时，各厂供水量应根据管网条件进行确认计算，进而保障用户的用水需求并降低能耗。

5.2 工艺运行

本节参考了《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）的要求。