· 公共卫生论坛 ·

# GB/T 5750.1～5750.13—2023《生活饮用水标准检验方法》中关于水样采集和保存要求探讨

费娟，于洋，丁震，郑浩

江苏省疾病预防控制中心环境与健康所（地方病防制所），南京 210009
通信作者：郑浩，E-mail：zhenghao@jscdc.cn

**【摘　要】** 水样的采样和保存是水质分析的重要环节，正确的样品采集和保存方法是准确获取水质分析结果的前提。GB/T 5750.1～5750.13—2023《生活饮用水标准检验方法》于 2023 年 10 月 1 日起实施，是开展饮用水样品采集和保存工作的主要参考依据。GB/T 5750.2 规定了水样采集和保存的基本要求和原则，GB/T 5750.4～5750.13 规定了各类指标水样采集和保存的具体要求，本文结合 GB/T 5750.2、GB/T 5750.4～5750.13，归纳了不同水质指标不同检测方法的样品采集和保存要求，总结了生活饮用水水质常规指标和全分析指标水样采集和保存要求。进一步探讨了水样保存时间、保存剂添加中存在的问题。为相关机构开展水质监测现场工作提供参考，具有一定的实践指导价值。

**【关键词】** 采集；保存；水样；GB/T 5750.1～5750.13—2023《生活饮用水标准检验方法》

# Discussion of the requirements for water sample collection and preservation in GB/T 5750.1–5750.13–2023 "Standard Examination Methods for Drinking Water"

FEI Juan, YU Yang, DING Zhen, ZHENG Hao (*Endemic Disease Control Department* , *Environment and Health Institute*, *Jiangsu Provincial Center for Disease Control and Prevention*, *Nanjing* 210009 , *China*)
Corresponding author: ZHENG Hao, E-mail: zhenghao@jscdc.cn

**【Abstract】** Collecting and preserving water samples are critical steps in water quality analysis. Proper methods of sample collection and preservation are prerequisites for obtaining accurate water quality analysis results. The "Standard Examination Methods for Drinking Water" (GB/T 5750.1–5750.13–2023) came into effect on October 1, 2023, and serves as the primary reference for conducting the collection and preservation of drinking water samples. GB/T 5750.2 specifies the basic requirements and principles for collecting and preserving water samples, while GB/T 5750.4–5750.13 outlines the specific requirements for collecting and preserving water samples for various indicators. This article, based on GB/T 5750.2 and GB/T 5750.4–5750.13, summarizes the sample collection and preservation requirements for various water quality indicators and test methods, and compiles the sample collection and preservation requirements for routine and comprehensive analytical indicators of drinking water quality. It also examines issues related to the duration of water sample preservation and the addition of preservatives, with the aim of providing references for relevant institutions conducting on-site water quality monitoring.

**【Keywords】** collection; preservation; water sample; " Standard Examination Methods for Drinking Water" (GB/T 5750–2023)

正确的样品采集和保存方法是准确获取水质分析结果的前提。目前饮用水水样采样和保存方法主要依据 GB/T 5750.1～5750.13—2023《生活饮用水标准检验方法》[1]（以下简称“标准”）的要求。标准规定了水质指标的检测方法，不同水质指标的理化特性不同、检验方法多样，有必要对不同指标和不同检验方法的水样采集和保存要求进行归纳总结。根据 GB 5749—2022《生活饮用水卫生标准》[2] 水质监测指标可分为常规指标和全分析指标两类，在开展现场工作前，需要根据待测指标类别和数量制订详细的采样计划（包括采样容器、保存方法等）对水样采集和保存要求进行整合。由于目前还没有相关研究对以上存在问题进行分析总结，不同机构的专业技术人员在进行现场操作时对水样采集和保存要求的理解可能存在一定偏差，会影响后续的样品测定结果的准确性。由此，本文对标准中水质指标的具体采集和保存方法、水质常规检测指标和全分析指标采集和保存方法进行汇总并对标准中的有关问题进行了探讨。

开放获取：CC BY-NC-ND 4.0 DOI：10.11847/zgggws1145628
基金项目：突发饮用水污染事件应急供水水质卫生标准（JK20230408）
第一作者：费娟（1986—），副主任医师，硕士，研究方向：环境卫生学。
收稿日期：2024-08-30 修回日期：2024-09-14 录用日期：2025-01-26
利益冲突：不存在 伦理审查：不需要 出版授权：全体作者已与编辑部签署作者贡献声明及版权转让协议

## 1 水样采集与保存基本原则

1.1 采样容器的选择　应根据待测指标的特性选择合适的采样容器，容器的材质不与水样中组分发生反应，总体的原则为：(1)当检测无机物质、金属和类金属、放射性物质时，应选用有机材质容器；(2)检测有机物选择无机材质容器；(3)检测细菌类微生物指标选用灭菌后的采样容器。

1.2 水样采集　测定理化指标采样前应先用待采样的水样荡洗采样容器和塞子 2～3 次。测定细菌类微生物指标应做好无菌操作并在采样前对水龙头进行消毒，同时采样理化和细菌类微生物指标时，应优先采集细菌类微生物指标。在末梢水采样前应先放水数分钟，排除管网中的沉积物。

1.3 水样保存　水样保存方法包括冷藏、避光和加入保存剂。对于常温下不稳定的指标需冷藏保存。光敏性物质应选用棕色或深色容器，避光保存。保存剂可分为酸(盐酸、硫酸、硝酸)、碱(氢氧化钠)和还原剂(抗坏血酸、硫代硫酸钠)3 种，加酸和加碱的目的是调节 pH 值，使得待测物质在水样中保持稳定。加入还原剂的目的是中和余氯等消毒剂，防止消毒剂对待测物质的干扰。

## 2 标准中各类具体指标水样采集和保存要求（表 1）

本文对不同指标中不同检验方法的水样采集和保存要求进行汇总，对采用同一检测方法的不同指标要求进行了合并。限于文章篇幅，指标范围仅为 GB 5749—2022《生活饮用水卫生标准》[2] 中的 97 项全分析项目。GB/T 5750.2[1] 中已经写明的有关指标采集和保存要求不再纳入。如表 1 所示，指标可分为 8 类，包括感官性状和物理指标、无机非金属指标、有机物指标、农药指标、消毒副产物指标、消毒剂指标、微生物指标、放射性指标。

**表 1** GB/T 5750.4～5750.13—2023《生活饮用水标准检验方法中水样采集和保存要求汇总表

**Table 1** Indicator and test method specific requirements for water sample collection and preservation in GB/T 5750.1–5750.13–2023 "Standard Examination Methods for Drinking Water"

| 指标 | 方法 | 样品采集 | 样品保存 |
|---|---|---|---|
| 感官性状和物理指标 | | | |
| 臭和味 | 嗅阈值法、嗅觉层次分析法 | 采用500 mL棕色玻璃瓶采样。样品采集时，使水样在取样瓶完全充满且没有气泡，再盖上瓶塞。若样品中含有余氯，应在取样瓶中加入硫代硫酸钠溶液(嗅阈值法，70 g/L)或抗坏血酸溶液(嗅觉层次分析法，100 g/L)，参考投入量为0.2 mL/500 mL(嗅阈值法)或0.1 mL/500 mL(嗅觉层次分析法) | 0～4 ℃冷藏保存，保存时间为24 h |
| 无机非金属指标 | | | |
| 高氯酸盐 | 离子色谱法–氢氧根系统淋洗液、离子色谱法–碳酸盐系统淋洗液、超高效液相色谱串联质谱法 | 采样容器为螺口高密度聚乙烯瓶或聚丙烯瓶。采样时，为减少储存过程中产生厌氧条件的可能性，不要满瓶采样，容器顶部至少留出三分之一空隙 | 0～4 ℃冷藏保存，保存时间为28 d |
| 有机物指标 | | | |
| 四氯化碳、三氯甲烷 | 毛细管柱气相色谱法 | 采样时先加0.3～0.5 g抗坏血酸于顶空瓶内，取水至满瓶，密封 | 0～4℃冷藏保存，尽快测定 |
| 四氯化碳、1,2–二氯乙烷、1,1–二氯乙烯、1,2–二氯乙烯、三氯乙烯、四氯乙烯、二氯甲烷、三氯甲烷、三溴甲烷、二氯一溴甲烷、一氯二溴甲烷 | 顶空毛细管柱气相色谱法 | 采样时先加0.3～0.5 g抗坏血酸于棕色磨口玻璃瓶内，将水样沿瓶壁缓慢加入瓶中，瓶中不留顶上空间和气泡，加盖密封 | 0～4℃冷藏保存，尽快测定 |
| 四氯化碳、1,2–二氯乙烷、氯乙烯、1,1–二氯乙烯、1,2–二氯乙烯、三氯乙烯、四氯乙烯、苯、甲苯、二甲苯、氯苯、1,4-二氯苯、三氯苯、苯乙烯、六氯丁二烯、二氯甲烷、三氯甲烷、三溴甲烷、二氯一溴甲烷、一氯二溴甲烷 | 吹扫捕集气相色谱质谱法 | 用水样将样品瓶与瓶盖润洗至少3次后方可采集样品。采样时，使水样在瓶中溢流出一部分且不留气泡。对于不含余氯的样品，每40 mL水样中加4滴4 mol/L的盐酸溶液作固定剂，以防水样发生生物降解。对于含余氯的样品，在样品瓶中先加入抗坏血酸(每40 mL水样加25 mg)，待样品瓶中充满水样并溢流后，每40 mL样品中加入1滴4 mol/L盐酸溶液，调节样品pH<2，再密封样品瓶。注意垫片的聚四氟乙烯面朝下 | 0～4℃冷藏保存，样品存在区域不得存在有机物干扰，保存时间为12 h |

**续表 1**
**Table 1** Continued

| 指标 | 方法 | 样品采集 | 样品保存 |
|---|---|---|---|
| 1,1–二氯乙烯、1,2–二氯乙烯 | 吹扫捕集气相色谱法 | 对于含余氯水样，加40 mg抗坏血酸于40 mL聚四氟乙烯玻璃瓶中，如水样不含余氯可加4滴盐酸溶液（1+1）水样。采满、密封 | 0～4℃冷藏保存 |
| 氯乙烯 | 毛细管柱气相色谱法 | 取处理过的样品瓶，现场采集满瓶后立即按1%的比例加入N, N-二甲基乙酰胺，盖紧密封 | 如不能立即测定，于0～4℃冷藏保存 |
| 苯并(a)芘 | 高效液相色谱法 | 在采样点采集水样时，水样应完全注满，不留空气。在每升水样中加入0.5 mL硫代硫酸钠溶液（100 g/L）并混匀，以除去余氯 | 试样应放置暗处并尽快在采样后24 h内进行萃取。萃取液在冰箱内可保存1周 |
| 邻苯二甲酸二(2–乙基己基)酯 | 固相萃取气相色谱质谱法 | 采集2.5 L水样于棕色样品瓶，每升水样中加入约100 mg抗坏血酸，混合摇匀，以去除余氯。封好样品瓶 | 0～4℃冷藏保存，保存时间24 h |
| 环氧氯丙烷 | 气相色谱质谱法 | 水样采集在1 L棕色磨口玻璃瓶中，加3滴甲基橙指示剂（0.5 g/L），用氢氧化钠溶液（50 g/L）或盐酸溶液（1+9）调至中性 | 水样采集后应当天进行萃取处理，当天不能处理时，要置于0℃～4℃冷藏保存 |
| 苯、甲苯、二甲苯、氯苯、1,4–二氯苯、三氯苯、苯乙烯、二氯甲烷、六氯丁二烯 | 顶空毛细管柱气相色谱法 | 用棕色磨口玻璃瓶采集水样，取自来水时先放水1 min，将水样沿瓶壁缓慢加入瓶中，瓶中不留顶上空间和气泡，并加盖密封 | |
| 土臭素、2–甲基异莰醇 | 顶空固相微萃取气相色谱质谱法 | 样品采集使用聚四氟乙烯瓶垫的棕色玻璃瓶。采样时，取水至满瓶，瓶中不可有气泡 | 冷藏、密封保存，保存时间为24 h |
| 农药指标 | | | |
| 呋喃丹、五氯酚 | 液相色谱串联质谱法 | 水样采集用玻璃瓶作容器。对于不含余氯的样品，无须额外添加保存剂。对于含余氯的样品，在瓶中每升水样添加0.1 g抗坏血酸 | |
| 灭草松 | 液液萃取气相色谱法 | 于250 mL采样瓶中加入约1.1 mL的硝酸，使采样后溶液的pH<1，样品充满采样瓶 | 0～4℃冷藏保存，尽快测定 |
| 呋喃丹 | 高效液相色谱法 | 在氯浓度较高的情况下，可能造成干扰或损失，应在加氯之前，或离加氯点尽可能远的地方取样。当有余氯存在时，加入硫代硫酸钠，使硫代硫酸钠在水样中质量浓度到80 mg/L，并混匀 | |
| 草甘膦 | 高效液相色谱法 | 样品采集后应用聚丙烯容器储存，加入100 mg/L的硫代硫酸钠可消除氯带来的影响 | 样品应储存在避光的环境中，0～4℃冷藏保存，保存时间为7 d |
| 草甘膦 | 离子色谱法 | 样品采集后应用聚丙烯容器储存，采样时每升含氯水样中加入0.02 g抗坏血酸以去除余氯 | 0～4℃冷藏避光保存 |
| 乙草胺 | 气相色谱质谱法 | 水样采集使用具有聚四氟乙烯瓶垫的棕色玻璃瓶。采样时，每升水样中加入约100 mg抗坏血酸，以去除余氯，取水至满瓶，采集后密封 | 0～4℃冷藏保存，保存时间为24 h |
| 消毒副产物指标 | | | |
| 二氯乙酸、三氯乙酸 | 液液萃取衍生气相色谱法、高效液相色谱串联质谱法 | 先将5 mg氯化铵放于50 mL具塞采样瓶中（含量约为100 mg/L），对于高氯化的水应增加氯化铵的量，取满水样。自来水采集时，先打开水龙头，使水流中不含气泡，采集时注意不要让水溢出，盖好塞子，上下翻转振摇使晶体溶解 | 24 h内分析，0～4℃冷藏保存，保存时间为7 d。样品衍生液在–20℃冰箱保存不超过7 d |
| 二氯乙酸、三氯乙酸 | 离子色谱–电导检测法 | 采样容器为棕色螺口玻璃瓶，超纯水冲洗后晾干备用 | 0～4℃冷藏保存，保存时间为7 d |
| 2,4,6–三氯酚 | 衍生化气相色谱法 | | 水样采集后应尽快分析，如不能立即分析，应于每升水样中加入1 mL硫酸，5 g硫酸铜，置于冰箱中保存 |

**续表 1**
**Table 1** Continued

| 指标 | 方法 | 样品采集 | 样品保存 |
|---|---|---|---|
| 2,4,6–三氯酚 | 顶空固相微萃取气相色谱法 | 在100 mL具塞试管中加入1 mL氢氧化钠溶液，带至现场装100 mL水样、密封 | 24 h内测定 |
| 氯酸盐、亚氯酸盐、溴酸盐 | 高效液相色谱串联质谱法、离子色谱法 | 用500 mL棕色玻璃瓶采集水样，水中通入氮气10 min，流量为1.0 L/min（对于用二氧化氯和臭氧消毒的水样需要通氮气，对于加氯消毒的水样可省略此步骤），然后向水样中加入乙二胺溶液至其质量浓度为50 mg/L。密封、摇匀 | 氯酸盐、亚氯酸盐采集后当天测定，溴酸盐0～4℃冷藏保存，可保存28 d |
| 消毒剂指标 | | | |
| 臭氧 | 碘量法 | 用1 L洗气瓶，在进支气管的出口端配有玻璃砂芯滤板，采样水样800 mL | 现场测定 |
| 臭氧 | 靛蓝分光光度法 | 样品与靛蓝反应越快越好，因为残留物会很快分解掉。在收集样品过程中，要避免因气体处理而损失。不要将样品放置烧瓶的底部。加入样品后，持续摇晃，使得溶液完全反应 | 现场测定 |
| 微生物指标 | | | |
| 贾第鞭毛虫、隐孢子虫 | 免疫磁分离荧光抗体法 | 采样量：水源水20 L，生活饮用水100 L | 0～4 ℃冷藏保存滤囊，一般不要超过72 h |
| 贾第鞭毛虫、隐孢子虫 | 滤膜浓缩/密度梯度分离荧光抗体法 | 采样量：水源水10 L，生活饮用水50 L | 样品采集后若不能立即处理，可于1～10 ℃冷藏保存，在72 h内进行浓缩处理 |
| 放射性指标 | | | |
| 总α(β)放射性 | 低本底总α(β)检测法 | 在现场采集水样，装入聚乙烯桶，尽快加入硝酸酸化（按每1 L水样加20 mL硝酸的比例） | 尽量保存在暗处，尽快分析 |

## 3 水质常规指标和全分析指标水样采集和保存要求

3.1 水质常规指标（表 2） 除消毒剂指标、三卤甲烷外共 38 项常规指标，需准备 9 个采样容器：细菌类微生物指标、放射性指标、金属和类金属指标均须单独使用一个采样容器；高锰酸盐指数（以 $O_2$ 计）、氨（以 N 计）需要加入浓硫酸可合并采样；溴酸盐、亚氯酸盐、氯酸盐有共同的添加保存剂要求并可同时测定，可合并采样；三氯甲烷、一氯二溴甲烷、二氯一溴甲烷、三溴甲烷有共同的保存要求并可同时测定，因此合并采样；二氯乙酸、三氯乙酸可用离子色谱法同时测定，因此合并采样；氰化物需要加入氢氧化钠，应单独进行采样；其他剩余指标合并为 1 个采样容器进行采样。

**表 2** GB 5749—2022《生活饮用水卫生标准》中水质常规指标样品现场采集和保存要求
**Table 2** Container-specific requirements for sample collection and preservation, indicators to be tested and corresponding sample volume and preservation time in GB/T 5749–2022 " Standards for Drinking Water Quality"

| 序号 | 采样容器 | 采集和保存方法 | 检测项目 | 采样体积(L) | 保存时间 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 灭菌玻璃瓶 或聚乙烯袋（市售e无菌即用型） | 采样时应做好个人防护，采取无菌操作直接采集，不得用水样荡洗已灭菌的采样瓶或采样袋，对于含余氯等消毒剂的水样，每升水样加入0.8 mg硫代硫酸钠。0～4 ℃冷藏，避光 | 总大肠菌群、大肠埃希氏菌、菌落总数 | 0.5 | 8 h |
| 2 | 聚乙烯瓶（桶） | 加入硝酸，调节pH<2 | 总α放射性，总β放射性 | 3.0～5.0 | 30 d |
| 3 | 聚乙烯瓶（桶） | 加入硝酸，调节pH≤2 | 砷、镉、铅、汞，铝、铁、锰、铜、锌 | 1.0 | 14 d |
| 4 | 玻璃瓶 | 每升水样加0.8 mL浓硫酸，使pH≤2 | 高锰酸盐指数（以$O_2$计）、氨（以N计） | 0.5 | 24 h |
| 5 | 玻璃瓶 | 水样采满。水中通入氮气10 min，流量为1.0 L/min（对于用二氧化氯和臭氧消毒的水样需要通氮气，对于加氯消毒的水样可省略此步骤）向水样中加入乙二胺溶液至其质量浓度为50 mg/L，密封、摇匀 | 溴酸盐、亚氯酸盐、氯酸盐（离子色谱法） | 1.0 | 氯酸盐、亚氯酸盐采集后当天测定；溴酸盐0～4℃冷藏，可保存7 d（不加乙二胺），添加乙二胺后可保存28 d |

**续表 2**
**Table 2** Continued

| 序号 | 采样容器 | 采集和保存方法 | 检测项目 | 采样体积(L) | 保存时间 |
|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 玻璃瓶 | 加入盐酸(HCl)(1+1)调至pH≤2，水样应充满容器至溢流并密封，0～4 ℃冷藏、避光。对于含游离氯等消毒剂的水样，每升水样加入0.01～0.02 g 抗坏血酸 | 三氯甲烷、一氯二溴甲烷、二氯一溴甲烷、三溴甲烷(吹扫捕集气相色谱质谱法) | 0.2 | 12 h |
| 7 | 螺口玻璃瓶 | 0～4 ℃冷藏、避光 | 二氯乙酸、三氯乙酸(离子色谱法) | 0.1 | 7 d |
| 8 | 玻璃瓶 | 加入氢氧化钠(NaOH)调至 pH≥12，0～4 ℃冷藏、避光。水样如有游离氯，现场加入适量抗坏血酸除去 | 氰化物 | 0.5 | 24 h |
| 9 | 聚乙烯瓶(桶) | 0～4 ℃冷藏、避光 | 色度、浑浊度、臭和味、肉眼可见物、pH、氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度、氟化物、硝酸盐、铬(六价) | 1.0 | 12 h(臭和味、pH)、24 h(色度、浑浊度、肉眼可见物)、48 h(硝酸盐)、14 d(溶解性总固体、总硬度、氟化物、铬)、28 d(氯化物、硫酸盐) |

3.2 水质全分析指标（表 3） 除消毒剂指标、三卤甲烷外共 92 项指标，共需准备 17 个采样容器：细菌类微生物指标单独用 1 个灭菌采样容器；(2)贾第鞭毛虫、隐孢子虫用聚乙烯桶进行采样；(3)放射性指标单独 1 个容器采样；(4)金属和类金属指标由于要加入硝酸调节 pH 值，单独 1 个采样容器进行采样；(5)高锰酸盐指数(以 $O_2$ 计)、氨(以 N 计)需要加入浓硫酸，合并 1 个容器采样；(6)溴酸盐、亚氯酸盐、氯酸盐有共同的添加保存剂要求并可同时测定，合并采样；(7)三氯甲烷、一氯二溴甲烷、二氯一溴甲烷、三溴甲烷等挥发性有机物有共同的采集和添加保存剂要求，合并采样；(8)二氯乙酸、三氯乙酸可用离子色谱法同时测定，因此合并采样；(9)六氯苯等有机物指标需要加入抗坏血酸保存，合并使用 1 个采样容器；(10)氰化物、挥发酚类需要加入氢氧化钠，合并采样；(11)丙烯酰胺、微囊藻毒素–LR、阴离子合成洗涤剂采样无特殊要求，合并采样；(12)2-甲基异莰醇、土臭素对采样瓶和采集方法有特殊要求，合并采样；(13)苯并(a)芘需加入硫代硫酸钠中和余氯，单独采集；(14)环氧氯丙烷需加入甲基橙并调节 pH，单独采集；(15)高氯酸盐需用螺口瓶进行采样，单独采样；(16)采用离子色谱法测定草甘膦需要采用聚丙烯瓶，并加入抗坏血酸，单独采样；(17)其他剩余指标合并为 1 个采样容器进行采样。

**表 3** GB 5749—2022《生活饮用水卫生标准》中水质全分析指标样品现场采集和保存要求
**Table 3** Container-specific requirements for sample collection and preservation, indicators to be tested and corresponding sample volume and preservation time for comprehensive water quality analysis in GB/T 5749–2022 " Standards for Drinking Water Quality"

| 序号 | 采样容器 | 采集和保存方法 | 检测项目 | 采样体积(L) | 保存时间 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 灭菌玻璃瓶或聚乙烯袋(市售无菌即用型) | 采样时应做好个人防护，采取无菌操作直接采集，不得用水样荡洗已灭菌的采样瓶或采样袋，对于含余氯等消毒剂的水样，每升水样加入 0.8 mg硫代硫酸钠0～4 ℃冷藏，避光 | 总大肠菌群、大肠埃希氏菌、菌落总数 | 0.5 | 8 h |
| 2 | 聚乙烯桶 | 0～4 ℃冷藏 | 隐孢子虫、贾第鞭毛虫 | 水源水20 L，生活饮用水100 L(免疫磁分离荧光抗体法)<br>水源水10 L，生活饮用水50 L(滤膜浓缩/密度梯度分离荧光抗体法) | 72 h |
| 3 | 聚乙烯桶 | 加入硝酸，调节pH＜2 | 总α放射性，总β放射性 | 3.0～5.0 | 30 d |
| 4 | 玻璃瓶 | 加入硝酸，调节pH≤2 | 砷、镉、铅、汞、铝、铁、锰、铜、锌、锑、钡、铍、硼、钼、镍、银、铊、硒、钠 | 1.0 | 14 d |
| 5 | 玻璃瓶 | 每升水样加0.8 mL浓硫酸，使pH≤2 | 高锰酸盐指数(以$O_2$计)、氨(以N计) | 1.0 | 24 h |
| 6 | 玻璃瓶 | 水样采满，水中通入氮气10 min，流量为1.0 L/min(对于用二氧化氯和臭氧消毒的水样需要通氮气，对于加氯消毒的水样可省略此步骤) | 溴酸盐、亚氯酸盐、氯酸盐(离子色谱法) | 1.0 | 氯酸盐、亚氯酸盐采集后当天测定；溴酸盐0～4℃冷藏，可保存7 d(不加乙二胺)，添加乙二胺后可保存28 d |

**续表 3**
**Table 3** Continued

| 序号 | 采样容器 | 采集和保存方法 | 检测项目 | 采样体积(L) | 保存时间 |
|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 玻璃瓶 | 加入盐酸(HCl)(1+1)调至pH≤2，水样应充满容器至溢流并密封，0～4 ℃冷藏、避光。对于含游离氯等消毒剂的水样，每升水样加入0.01～0.02 g 抗坏血酸 | 三氯甲烷、一氯二溴甲烷、二氯一溴甲烷、三溴甲烷、二氯甲烷、1,2–二氯乙烷、四氯化碳、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、1,2–二氯乙烯(总量)、三氯乙烯、四氯乙烯、六氯丁二烯、苯、甲苯、二甲苯(总量)、苯乙烯、氯苯、1,4-二氯苯、三氯苯(总量) | 0.2 | 12 h |
| 8 | 螺口玻璃瓶 | 0～4 ℃避光、冷藏保存 | 二氯乙酸、三氯乙酸(离子色谱法) | 0.1 | 7 d |
| 9 | 玻璃瓶 | 每升水样加约100 mg抗坏血酸，采满密封，0～4℃冷藏。 | 六氯苯、七氯、马拉硫磷、乐果、灭草松、百菌清、呋喃丹、毒死蜱、敌敌畏、莠去津、溴氰菊酯、2,4-滴、乙草胺、五氯酚、2,4,6–三氯酚、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯 | 5.0～10.0 | 24 h |
| 10 | 玻璃瓶 | 加入氢氧化钠(NaOH)调至 pH≥12，0～4 ℃冷藏、避光。水样如有游离氯，现场加入适量抗坏血酸除去 | 氰化物、挥发酚类 | 1 | 24 h |
| 11 | 玻璃瓶 | 0～4℃冷藏 | 丙烯酰胺、微囊藻毒素-LR、阴离子合成洗涤剂 | 2 | 24 h |
| 12 | 玻璃瓶(聚四氟乙烯瓶垫) | 取水至满瓶，瓶中不可有气泡。采集后冷藏、避光、密封保存 | 2-甲基异莰醇、土臭素 | 1.0 | 24 h |
| 13 | 玻璃瓶 | 水样应完全注满，不留空气。采集水源水水样时，应将水样瓶(棕色瓶)浸入水面下再进行采样，以防表层水的污染。采集自来水水样时，应在水龙头消毒之前采集，并在每升水样中加入0.5 mL硫代硫酸钠溶液(100 g/L)并混匀，以除去余氯(高效液相色谱法) | 苯并(a)芘 | 1.0 | 24 h |
| 14 | 玻璃瓶 | 加3滴甲基橙指示剂(0.5 g/L)，用氢氧化钠溶液(50 g/L)或盐酸溶液(1+9)调至中性，采满密封 | 环氧氯丙烷 | 1.0 | 水样采集后应当天进行萃取处理，当天不能处理时，要置于0℃～4℃冷藏保存 |
| 15 | 螺口聚乙烯瓶或聚丙烯瓶 | 采样时，为减少储存过程中产生厌氧条件的可能性，不要满瓶采样，容器顶部至少留出三分之一空隙。0～4 ℃冷藏、密封保存 | 高氯酸盐 | 1.0 | 28 d |
| 16 | 聚丙烯瓶 | 样品采集后应用聚丙烯容器储存，采样时每升含氯水样中加入0.02 g抗坏血酸以去除余氯，0～4℃冷藏避光保存(离子色谱法) | 草甘膦 | 0.5 | |
| 17 | 聚乙烯瓶(桶) | 0 ℃～4 ℃冷藏、避光 | 色度、浑浊度、臭和味、肉眼可见物、pH、氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度、氟化物、硝酸盐、铬(六价) | 1.0 | 12 h(臭和味、pH)、24 h(色度、浑浊度、肉眼可见物)、48 h(硝酸盐)、14 d(溶解性总固体、总硬度、氟化物、铬)、28 d(氯化物、硫酸盐) |

## 4 标准中问题探讨

4.1 *保存时间*　对于水样中极不稳定的指标需要在现场进行测定，标准 GB/T 5750.2[1] 中规定了水温、游离氯、总氯、臭氧、二氧化氯应在现场测定，浑浊度、色度、pH、电导率、溶解氧 5 项指标宜在现场测定，有条件的地区对这 5 项指标应配备现场测定的仪器设备。此外，对于保存时间较短的指标比如生化需氧量(6 h 内)、细菌类微生物(8 h 内)，需要在制订采样计划时统筹考虑，确保在规定时间内完成样品测定，对于偏远的采样点是一个挑战。

4.2 *现场保存剂添加*　保存剂的种类包括浓硫酸、硝酸等强酸，按照标准要求检测金属和类金属指标时候保存剂应在现场添加，但是由于强酸为高度腐蚀性的化学物质，现场操作中应注意个人防护，进行安全操作。添加过程中环境保持通风良好状态，在运输过程中也应注意安全。有些专业人员为了避免现场添加强酸的问题，采样前在实验室提前在采样瓶内添加了保存剂。严格来讲并不符合要求，因为无法用待测水样对采样器

进行荡洗。

4.3 放水和水龙头消毒的关系 在末梢水水样采集时，通常应放水数分钟，排除沉积物。采集用于微生物指标检测的样品前应对水龙头进行消毒。标准中并未说明先消毒后放水，还是先放水后消毒，采取何种方法对水龙头进行消毒。本文建议先消毒后放水更为科学合理，希望能够进一步明确消毒和放水的先后顺序和水龙头的具体消毒方法。

## 5 讨 论

水样的采样和保存是水质分析的重要环节，正确的样品采集和保存方法是准确获取水质分析结果的前提。水样采集和保存的目的是保证采集样品的代表性，并使水样中的目标待测物质在一定时间内保持性质稳定，为下一步分析测定提供条件。采样容器的选择、采样方法和保存剂的添加等环节对于提高分析检测质量具有重要意义。

目前饮用水水样采样和保存方法主要依据 GB/T 5750.4～5750.13—2023《生活饮用水标准检验方法》[1] 的要求，该标准是 GB 5749—2022《生活饮用水卫生标准》[2] 的配套检测标准，已于 2023 年 10 月 1 日起实施。标准 GB/T 5750.2 中规定水样保存宜优先参照各指标检测方法中的规定，若检测方法中没有明确规定的，可参照 GB/T 5750.2 的要求和原则[1]。本研究结合 GB/T 5750.2、GB/T 5750.4～5750.13，对 GB 5749—2022《生活饮用水卫生标准》[2] 中的 97 项指标的水样采集和保存要求进行归纳总结。在此基础上，针对日常工作需要，本文汇总了水质常规指标和全分析指标水样采集和保存要求，将水质指标按采集、保存要求进行分类，采集、保存条件相同的指标合并采样，43 项常规指标水样采集需要准备 9 个采样容器，97 项全分析指标水样采集需要准备 17 个采样容器，本研究结果有助于在开展现场水样采集前制定详细的采样计划，包括采样容器种类、数量，采集方式，保存条件及保存剂添加等。有利于进一步加强现场采样工作质量控制、提高工作效率，对规范相关专业人员现场水质采集和保存工作、保障水质监测结果的准确性具有重要意义和应用价值。

实际工作中发现偏远采样点的水样很难在规定时间内完成保存时间较短的指标的检测工作，保存剂添加因安全问题，存在实验室提前添加的情况，不符合现场添加的要求，此外，标准中并明确末梢水采样时水龙头消毒方法和顺序，建议先消毒后放水更为科学合理。这些现场工作中发现的问题需要进一步讨论，以便更有效地指导实际工作。

为进一步规范饮用水样品采集工作，盛欣等[3] 制定了北京市地方标准 DB 11/T 1702—2019《生活饮用水样品采集技术规范》，对样品采集要求进行了细化，比如出厂水、末梢水、二次供水的采样位置等环节，具有很好的实际应用价值。王永根等[4] 根据实践工作经验对 GB/T 5750.2—2006 的内容提出了自身见解。刘华良[5] 对标准 GB/T 5750.2—2023 的变化内容进行了解读。对标准的探讨有助于深入理解标准内容，规范监测工作，对标准的推广应用具有重要的现实意义[6]。

综上所述，标准的发布和实施对相关专业人员的水样采集和保存工作发挥重要的指导意义，标准应用者也应在实践过程中不断总结经验，进一步提高现场采样环节的质量控制和工作效率，确保水质监测结果准确可靠。

## 参考文献

[1] 国家市场监督管理总局, 国家标准化管理委员会. GB/T 5750.4～5750.13—2023 生活饮用水标准检验方法 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2023.

[2] 国家市场监督管理总局, 国家标准化管理委员会. GB 5749—2022 生活饮用水卫生标准 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2022.

[3] 盛欣, 田寒梅, 张永.《生活饮用水样品采集技术规范》(DB11/T 1702—2019) 标准解读 [J]. 环境卫生学杂志, 2021, 11(3): 265-267, 279.

[4] 王永根, 王剑波. 关于 GB/T 5750.2“水样的采集与保存”中一些问题的修改建议 [J]. 中国卫生检验杂志, 2021, 31(12): 1496-1498.

[5] 刘华良.《生活饮用水标准检验方法》(GB/T 5750-2023) 标准解读 [J]. 江苏预防医学, 2023, 34(5): 513-516.

[6] 赵艳芳, 张梅, 魏文强, 等. T/CPMA 033—2023《成人慢性病行为危险因素监测基本数据集标准》解读 [J]. 中国公共卫生, 2024, 40(3): 269-273.