

上海市地方标准

《城市污水中新型冠状病毒样品采集、运输技术规范》

编制说明

一、任务来源

（一）任务来源

本标准根据《上海市市场监督管理局关于下达 2022 年度第二批上海市地方标准制修订项目计划的通知》（沪市监标技〔2022〕200 号）批准立项。标准起草单位为上海市疾病预防控制中心、上海市环境科学研究院、上海华大医学检验所有限公司。标准由上海市卫生健康委员会提出并组织实施。标准由上海市疾病预防控制中心标准化技术委员会归口。

（二）标准制定背景

新冠疫情三年来，超过 7 亿人被感染，其中 600 万多病例死亡。2022 年疫情严峻期间，本市新型冠状病毒感染者急剧增加，感染者初期存在无症状现象，无症状阶段实际已具有传染性且难于早期发现，病毒的变异增加了感染者发现和管理难度。原有的新冠监测体系主要依赖于大规模核酸检测和流行病学调查，全员核酸检测资源消耗巨大、一对一个体检测和流调耗时费力。2022 年本市为管控疫情付出巨大代价；至今病毒仍在人群中传播，如何更加科学评估病毒流行强度是公共卫生始终面临的困难和挑战。

国内外研究表明新冠病毒感染人体后可侵袭胃肠道，进入排水系统，并在污水中检出。相较于一对一核酸检测，基于污水流

行病学（WBE）手段开展新冠病毒监测是更科学、更可行和更加经济的监测方法，替代大规模核酸筛查作为研判病毒流行强度的手段之一，为传染病防控提供数据支撑。

国务院应对新型冠状病毒肺炎疫情联防联控机制综合组发布的《新型冠状病毒肺炎防控方案（第九版）》和《上海市新型冠状病毒肺炎防控方案（2022 版）》中均提及对重点场所可定期开展新冠病毒污水监测，因此城市污水中新冠病毒监测技术的标准化具有重要公共卫生学意义。在 2022 年初，项目组开展了污水监测技术探索，申报标准并获得立项。

2023 年 1 月 7 日发布的《新型冠状病毒感染防控方案（第十版）》明确提出“各地可选择有条件的城市开展污水中新冠病毒监测工作，动态评估新型冠状病毒感染疫情流行强度、变化趋势及病毒变异情况”。本市在 2023 年初启动污水监测试点。在传染病防控新形势下，标准的出台契合新的管理要求和监测实践需求，具有实际应用价值。

现有两个相关卫生行业标准《农贸（集贸）市场新型冠状病毒环境监测技术规范》（WS/T 776-2021）和《污水中新型冠状病毒富集浓缩和核酸检测方法标准》（WS/T 799-2022）主要针对污水中新冠病毒核酸的检测，其中采样和运输技术关键点不够明确。城市污水构成排放情况复杂，采样和运输技术的标准化可有效提高样品的代表性和检测结果可比性，从而提升污水监测准确度。

本标准作为样品采集的技术指导文件，是现有标准的配套补充，既可完善本市相关标准体系，对其他肠道传染病病原微生物

的采样分析亦有一定借鉴意义。

二、标准编制原则

（一）坚持问题导向

研判目前本市污水特征和新冠病毒样品采集和运输存在的技术空白点和难点，对具有代表性、普遍性的问题进行全面检索和分析，提出技术要求，使标准具有普遍指导意义。

（二）强调适用性

标准制订过程中吸收国家、行业及地方新冠病毒样品采集和疫情防控文件及标准的要求，适当纳入本标准，结合实际情况分析论证，明确城市污水中新型冠状病毒样品采集和运输要求，有助于提升新型冠状病毒监测和预警的准确性，使标准具有较好适用性。

（三）注重实用性

标准制定过程中向社会多次多方广泛征求意见，进行充分论证，并开展方法验证和试点试用，使本标准具备较好的可操作性和实用价值。

三、标准编制过程

（一）启动阶段

2022 年 7 月，上海市疾病预防控制中心组建标准起草组，启动标准制定工作，建立会商、讨论机制。

（二）收集标准文献，开展调研、试点试用，形成讨论稿

起草组收集了国内外有关污水中新冠病毒样品采集与运输

的文件、标准和研究文献，并在市级方舱、居民社区和污水处理设施等重点场所开展调研，建立方法并试点试用，完善采样与运输技术。根据需要召开标准制定工作会，协调解决标准编制过程中出现的问题，结合实践形成了标准讨论稿（草案）。

（三）形成标准征求意见稿，广泛征求意见

在标准的研制过程中，起草组针对性地开展论证和咨询，对各方意见汇总后逐一讨论，进一步细化标准条款，形成标准征求意见稿，并于 2022 年 8 月-9 月面向社会广泛征求意见。

（四）充分论证，形成标准送审稿

2022 年 10 月-11 月期间起草组向行业主管部门、疾病预防控制、卫生健康监督、第三方检验、标准化研究等 15 家单位征求意见，共收到返回意见和建议共 36 条，无重大分歧意见。其中采纳 30 条、部分采纳 1 条、未采纳 5 条，未采纳意见如混合水样定义、质控方式的选择、污水泵站采样点位、采样深度以及人员防护装备选择等，均已逐一分析，并选取重点场所开展试点应用，评估方法适用性和实用性。经充分论证形成标准送审稿。

（五）根据标准审定会意见，修改完善形成标准报批稿

2023 年 6 月 12 日，顺利通过了上海市市场监督管理局组织的标准审定会，与会专家对标准送审稿进行逐条审议，对标准正文、附录等共提出了 19 条修改意见。起草组对审定会意见和建议进行逐条分析、讨论，予以全部采纳，最终形成标准报批稿。

四、标准主要结构与关键技术内容说明

（一）标准主要结构

本文件规定了城市污水中新型冠状病毒样品的采集、运输和安全防护等要求，适用于城市污水中新型冠状病毒样品采集和运输。

本文件正文主要包括样品采集、样品运输、安全防护三个章节内容。

1. 样品采集

本章规定了样品采集的人员要求、采样点位、采样器材、采样要求、采样记录和采样质量控制。

(1) 人员要求：对人员的技能、安全意识及采样人数提出要求。

(2) 采样点位：对污水的采样位置提出要求。

(3) 采样器材：规定了采样器具、记录用品和储运器材的具体要求。

(4) 采样要求：规定了样品采集的基本要求，并对水体样品采集、拭子样品采集和空白样品制备提出具体要求。

(5) 采样记录：对样品标签和样品采集信息登记内容提出具体要求。

(6) 采样质量控制：对采样的质量控制提出基本要求。

2. 样品运输

本章规定了样品运输的包装要求、保存要求和运输要求。

(1) 规定了样品运输的包装要求。

(2) 规定了样品在运输途中保存要求。

(3) 规定了样品运输要求。

3. 安全防护

本章规定了个人防护装备的要求，样品采集和运输人员的安全防护要求。

(1) 规定了个人防护装备的基本要求和具体要求。

(2) 规定了采样和运输人员的安全防护要求。

(二) 关键技术内容说明

1. 标准范围

主要针对城市污水中新冠病毒样品的采集、运输和安全防护内容进行规定。

2. 术语 3.2 “城市污水”的定义

《新型冠状病毒感染防控方案（第十版）》（2023）第五章第一条提出“5. 城市污水监测”的要求，但未明确城市污水定义。考虑到本标准采样范围涉及医疗机构、农贸（集贸）市场、冷冻物品加工处理场所等重点场所，因此首次提出了“城市污水”定义。定义参考 GB 18918-2002 中 3.1 条款“城镇污水”，将“医院”调整为“医疗机构”，与 GB 18466-2005 表述协调一致；结合防控方案要求增加“农贸（集贸）市场、冷冻物品加工处理场所”；考虑污水中新冠病毒来源，删去“雨水”和“工业废水”。

3. 术语 3.3 “瞬时水样”的定义

参考 WS/T 799-2022 、HJ 91.1-2019 和《上海市新型冠状病毒肺炎防控方案》（2022），明确瞬时水样的定义。

4. 术语 3.4 “混合水样”的定义

综合考虑不同时间混合水样的代表性和污水监测需求，在定义中明确表述为“在同一采样点位按不同时间所采等体积水样的

混合样品”。

5. 第4章“样品采集”

根据城市污水特点对样品采集提出了具体要求。

(1) 4.1.1 考虑到致病性微生物样品采集的技能要求、生物安全要求和污水采样安全防范要求,结合防控方案中对采样人员的要求和对运输人员技能和安全的考虑,采样单位应对采样、运输人员进行相关内容技术培训,考核合格后方可上岗。

(2) 4.2 采样点位。综合考虑防控方案和 WS/T 776—2021 对污水采样点位的要求,结合本市实际情况,提出污水采样点位要求。

(3) 4.3 采样器材。WS/T 799-2022、WS/T 776-2021、国家及本市防控方案中均未对采样器材提出系统全面的要求,考虑到污水中新冠病毒样品的特殊性、容器材质的适用性、微生物样品的易污染性和采样安全,本标准明确了对采样器具、记录用品、储运器材的具体要求。

(4) 4.4.1.1 考虑到本市污水管网构成复杂、处理工艺多样,提出采样进行前应先进行现场调查,并提出对调查内容的具体要求。

(5) 4.4.2.2 参考 WS/T 799-2022 和 WS/T 776-2021,根据检测方法对样本量的要求,明确水体样品采样体积要求。

(6) 4.4.2.6 污水中含氯可影响病毒检测结果。根据现场调查,若污水加氯消毒,水样中应添加保存剂去除水中余氯。综合考虑 HJ 91.1-2019 和 GB/T 5750.2-2006 中对保存剂的要求并结合试点实践,明确了保存剂的种类、添加量和添加方式。

(7) 4.4.2.7 考虑到消毒剂对新冠病毒均有杀灭效果并参考 WS/T 799-2022, 明确对样品包装的消毒要求。

(8) 4.4.3 参考 WS/T 776-2021, 提出污水拭子样品采集的具体要求。

(9) 4.4.4 国家《新型冠状病毒肺炎防控方案》(第九版)附件 12 提出“物品和环境标本的采集检测, 还需在采样前及采样过程中至少设一个现场空白标本及一个运输空白标本”, 未明确空白样品制备要求。参考 WS/T 799-2022 和试点实践, 提出空白样品制备的具体要求。

6. 第 5 章 “样品运输”

(1) 5.2 污水构成复杂, 考虑到保存条件对样品的影响, 参考国家《新型冠状病毒肺炎防控方案》(第九版)和《上海市新型冠状病毒肺炎防控方案》(2022)和 CNAS-CL01-A001:2022, 提出运输途中样品保存的具体要求, 鼓励使用具备冷藏功能的样品运输包装进行保藏。

(2) 5.3.1 考虑到时间因素对检测结果的影响, 样品应尽快送实验室检测, 结合本市试点实践, 提出样品运输时间要求。

(3) 5.3.2、5.3.3 考虑到样品的安全和泄漏风险, 对运输过程中的安全措施提出基本要求。

7. 第 6 章 “安全防护”

(1) 6.1.1 考虑到个人防护装备的种类和质量直接影响防护效果, 为保证采样安全, 明确了个人防护装备基本要求。

(2) 6.1.2、6.1.3 考虑不同场所和环境条件下人员感染新冠病毒的风险不同, 应实施分级防护, 参考《上海市新型冠状病毒

毒肺炎防控方案》(2022)、WS/T 697-2020 和 DB31/T 689-2020, 明确不同等级防护装备具体要求。

(3) 6.2.1 提出采样和运输人员应根据感染风险采取不同等级的防护措施, 并明确个人防护装备穿脱顺序的要求。

(4) 6.2.2 《上海市新型冠状病毒肺炎防控方案》(2022) 附件 11 中明确要求样品运输人员采取二级防护, 国家第十版防控方案中未提出具体要求, 考虑到样品运输人员需进行样品的清点交接, 为保障人员安全, 样品运输人员仍要求二级防护。

五、与国内外同类标准技术内容的对比情况

目前国内对城市污水中新冠病毒样品的采集和运输缺乏系统性、针对性的技术标准, 国际方面仅有一项检测废水中新冠病毒及其变体的 ISO 标准在研 (ISO/AWI 7014: Water quality — General requirements for the determination of SARS-CoV-2 and its variants in wastewater), 尚无文本。《农贸(集贸)市场新型冠状病毒环境监测技术规范》(WS/T 776-2021) 仅适用于特定场所; 《污水中新型冠状病毒富集浓缩和核酸检测方法标准》(WS/T 799-2022) 主要针对病毒核酸检测, 对采样器材、采样操作、运输及人员防护要求等采样过程技术关键点未提出具体要求。

六、与有关现行法律、法规、规范性文件和其他标准的关系

本标准制定过程中参考《关于印发新型冠状病毒肺炎防控方案(第九版)的通知》(联防联控机制综发〔2022〕71号)、《关于印发《上海市新型冠状病毒肺炎防控方案(2022版)》

的通知》（沪肺炎防控办〔2022〕820号）、《关于印发新型冠状病毒感染防控方案（第十版）的通知》（联防联控机制综发〔2023〕5号）、《医疗机构水污染物排放标准》（GB 18466-2005）、《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）、《污水监测技术规范》（HJ 91.1-2019）、《医疗废物专用包装袋、容器和警示标志标准》（HJ 421-2008）、《新冠肺炎疫情期间特定人群个人防护指南》（WS/T 697-2020）等文件和标准的内容。在协调一致的基础上，结合本市特点，提出和明确了城市污水新冠病毒样品采集和运输等技术要求，具有较好的适用性和可操作性。

本标准可作为《农贸（集贸）市场新型冠状病毒环境监测技术规范》（WS/T 776-2021）和《污水中新型冠状病毒富集浓缩和核酸检测方法标准》（WS/T 799-2022）等检测标准的细化和补充，整体提升本市污水中新冠病毒监测能力，并可为本市污水中其他肠道传染病的病原体监测提供参考。

七、重大分歧意见的处理结果和依据

本标准起草过程中无重大分歧意见。

八、宣贯标准的要求和措施建议

本标准在制订过程中征询了行业主管部门、疾病预防控制、卫生健康监督、第三方检验、标准化研究等机构的意见，并经过多次讨论、反复修改形成，符合本市现阶段新形势下的管控要求，规范化开展样品采集工作是保证监测结果准确性的重要基础，建议本标准报批后尽快发布，科学指导本市污水新冠病毒样品采集工作。

标准发布后，建议加强本标准推广的力度及覆盖面。对城市污水责任单位和采样单位等广泛、深入地开展标准解读、宣传和培训工作。以期通过本标准的实施应用，进一步规范本市城市污水新冠病毒样品采集工作，降低新冠感染风险，更好地维护本市市民健康安全。

标准发布后同步做好标准实施情况的跟踪，持续跟进新要求和新进展，及时了解本标准实施中存在的困难及问题，为标准今后的修订工作尽早做好准备。

九、其他应予说明的事项。

暂无。