

DB 4201

武汉市地方标准

DB 4201/T 709—2024

城市污水处理与再生利用水质分级导则

Classification guidelines for water quality of municipal wastewater
treatment and recycling

2024 - 10 - 14 发布

2024 - 11 - 14 实施

武汉市市场监督管理局 发布

目 次

前言 II

1 范围 3

2 规范性引用文件 3

3 术语和定义 4

4 污水处理与再生利用水质要求 5

 4.1 一般要求 5

 4.2 污水处理设施出水水质要求 5

 4.3 再生利用水质要求 6

5 水质监测要求 7

6 实施与监督 8

附录 A（规范性） 水污染物检测分析方法 9

参考文献 10

条文说明 11

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由武汉市水务局提出。

本文件由武汉市水务局归口。

本文件起草单位：中国市政工程中南设计研究总院有限公司、武汉市水务科学研究院、武汉智汇元环保科技有限公司。

本文件主要起草人：张怀宇、李敏、黄婧、徐栋、余琴芳。

本文件实施应用中的疑问，可咨询武汉市水务局，电话：027-82831051，对本文件的有关修改意见建议可反馈至中国市政工程中南设计研究总院有限公司，电话：18571800098/邮箱：237175@qq.com。

城市污水处理与再生利用水质分级导则

1 范围

本文件规定了武汉市城市污水处理与再生利用的水质要求、水质监测要求、实施与监督。

本文件适用于武汉市新建、改建、扩建的城市污水处理与再生利用工程的规划、设计、建设、运行和监管。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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/T 5750.4 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标
- GB/T 5750.5 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标
- GB/T 5750.6 生活饮用水标准检验方法 金属指标
- GB/T 5750.11 生活饮用水标准检验方法 消毒剂指标
- GB/T 5750.12 生活饮用水标准检验方法 微生物指标
- GB/T 6920 水质 pH值的测定 玻璃电极法
- GB/T 7478 水质 氨的测定 蒸馏和滴定法
- GB/T 7488 水质 五日生化需氧量（BOD₅）的测定 稀释与接种法
- GB/T 7489 水质 溶解氧的测定 碘量法（eqv ISO 5813:1983）
- GB/T 7494 水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法
- GB/T 11893 水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法
- GB/T 11894 水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法
- GB/T 11901 水质 悬浮物的测定 重量法
- GB/T 11903 水质 色度的测定
- GB/T 11913 水质 溶解氧的测定 电化学探头法（idt ISO 5814:1984）
- GB/T 11914 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法
- GB 15562.1 环境保护图形标志——排放口（源）
- GB/T 16488 水质 石油类和动植物油的测定 红外光度法
- GB 18918—2002 城镇污水处理厂污染物排放标准
- GB/T 18920—2020 城市污水再生利用 城市杂用水水质
- GB 20922 城市污水再生利用 农田灌溉用水水质
- HJ 91.1 污水监测技术规范
- HJ/T 399 水质 化学需氧量的测定 快速消解分光光度法
- HJ 505 水质 五日生化需氧量（BOD₅）的测定 稀释与接种法
- HJ 506 水质 溶解氧的测定 电化学探头法
- HJ 586 水质 游离氯和总氯的测定 N,N-二乙基-1,4-苯二胺分光光度法
- HJ 978 排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

城市污水 municipal sewage, municipal wastewater

城市居民生活污水，机关、学校、医院、商业服务机构及各种公共设施的污水，通过入流、入渗等方式进入污水收集系统的降水径流，以及允许排入城市污水收集系统的工业废水等。

[来源：GB/T 18918—2002，3.1，有修改]

3.2

城市污水收集系统 sewerage system, municipal wastewater collection system

由管涵、泵站和附属设施等关联设施所组成，用于将城市污水从源头收集并输送到处理设施或排口的网络。

3.3

城市污水处理设施 municipal sewage treatment facilities, municipal wastewater treatment facilities

对进入城市污水收集系统的污水进行净化处理的设施。

3.4

再生水 reclaimed water, recycled water

城市污水经工艺处理达到一定水质要求，满足某种使用功能，可以进行再利用的水。

[来源：GB/T 19923—2005，3.2，有修改]

3.5

城市杂用水 recycled water for urban miscellaneous use, miscellaneous urban use

用于冲厕、车辆冲洗、城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工等的再生水。

[来源：GB/T 18920—2020，3.2，有修改]

注：城市绿化用水包括用于除特种树木及特种花卉以外的庭院、公园、道边树及道路隔离绿化带、场馆及公共草坪和相似地区绿化的开放性绿地用水，以及用于除特种树木及特种花卉以外的非开放苗圃、高速公路绿化隔离带等限制公众进入的限制性绿地用水的总称。

3.6

景观环境用水 recycled water for recreational and environmental use

满足景观功能和环境功能需要的用水，即用于营造和维持景观水体、各种水景构筑物和水环境的再生水。

[来源：GB/T 18921—2019，3.1，有修改]

注：包括非直接接触和非全身接触的观赏类景观环境用水（河道类、湖泊类、水景类）、娱乐性景观环境用水（河道类、湖泊类、水景类）、景观湿地环境用水、生态补水。其中生态补水指用于补充水体的生态基流需求的再生水。

3.7

非直接接触 no contact

人体可能与水发生偶发的触碰，但不会全身或局部肢体浸入水中或与喷溅的水发生直接触碰的接触活动。

注：包括观赏性景观环境用水，以及部分环境用水，如远观或处于堤、岸或亲水平台等的观览、休憩等活动。

3.8

非全身接触 incidental contact

人体四肢可能与水发生直接接触，但面部和躯干不会浸入水中或频繁与飞溅的水接触，且不导致吞咽行为的接触活动。

注：包括划船、垂钓、涉水等，但不包括游泳、潜水、冲浪、帆船及其他可能致全身接触的活动。

3.9

工业用水 recycled water for industrial uses

用于锅炉补给水、工艺与产品用水、冷却用水、洗涤用水等工业用的再生水。

[来源：GB/T 19923—2005，3.5，有修改]

3.10

快速净化 rapid purification

为减少降雨径流污染入河湖量，在排口或水体周边就近设置的，以快速去除水中的悬浮物和总磷等污染物为目的的物化或生化处理。

3.11

施工降水 drained groundwater for construction

为满足建设施工要求所排出的地下水。

4 污水处理与再生利用水质要求**4.1 一般要求**

4.1.1 水质控制指标应根据污水处理出水水质要求、再生利用水质要求的规定执行。

4.1.2 污水处理出水水质的控制项目根据污染物的来源及性质分为基本控制项目和选择控制项目。

a) 污水排放、景观环境用水、城市杂用水、工业用水均应执行基本控制项目；

b) 选择控制项目由生态环境行政主管部门根据水环境质量要求确定。

4.1.3 城市污水处理设施出水的基本控制项目分为 A+级标准、A 级标准、B+级标准、B 级标准、C 级标准；标准的选用应根据原水类别、排放去向、利用途径等确定。

4.1.4 城市污水再生利用应符合下列要求：

a) 本文件规定的 A+级标准是湖泊类等封闭水体景观环境用水的基本要求；

b) 本文件规定的 A 级标准是河道类景观环境用水、城市杂用水、工业用水的基本要求。

4.2 污水处理设施出水水质要求

4.2.1 基本控制项目应符合表 1 的规定和 GB 18918—2002 中表 2 的要求。

表1 基本控制项目限值

单位为毫克每升

序号	控制项目		A+级标准		A 级标准	B+级标准		B 级标准	C 级标准
			月均值	日均值	日均值	月均值	日均值	日均值	一次监测
1	化学需氧量 (COD)	≤	35	50	50	50	60	60	110 ^b
2	生化需氧量 (BOD ₅)	≤	6	10	10	10	20	20	—
3	悬浮物 (SS)	≤	7	10	10	10	20	20	40
4	动植物油	≤	—	1	1	1	3	3	—
5	石油类	≤	—	1	1	1	3	3	—
6	阴离子表面活性剂	≤	—	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0	—
7	总氮 (以 N 计)	≤	10	15	15	15	20	20	—
8	氨氮 (以 N 计)	≤	1.5	5 (8) ^a	5 (8) ^a	5 (8) ^a	8 (15) ^a	8 (15) ^a	—
9	总磷 (以 P 计) ≤	2005 年 12 月 31 日前建设的	0.7	1.0	1.0	1.0	1.5	1.5	—
		2006 年 1 月 1 日起建设的	0.3	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0	1.5
10	色度 (稀释倍数)	≤	—	30	30	—	30	30	—
11	pH		—	6~9	6~9	—	6~9	6~9	—
12	粪大肠菌群数 (个/L)	≤	—	10 ³	10 ³	—	10 ⁴	10 ⁴	—
注：“—”表示不作要求。									
^a 括号外数值为水温大于12℃时的控制指标，括号内数值为水温小于或等于12℃时的控制指标；									
^b 当进水COD大于220mg/L时，去除率应大于50%。									

4.2.2 选择控制项目按 GB 18918—2002 中表 3 关于选择控制项目的规定执行。

4.2.3 快速净化措施的出水水质执行 C 级标准。

4.2.4 工程建设施工降水应符合下列规定：

- a) 施工降水直接排入水体功能级别 III 类及以上的，按 A+级标准执行；
- b) 施工降水直接排入水体功能级别 IV 类及以下的，按 A 级标准执行。

4.3 再生利用水质要求

4.3.1 城市杂用水、工业用水、景观环境用水等再生利用水质控制项目及限值应符合表 2 的规定。农田灌溉再生利用水质控制项目及限值应符合 GB 20922 的要求。

表2 再生利用的水质控制项目及限值

单位为毫克每升

序号	项目	城市杂用水			工业用水	景观环境用水	
		冲厕、车辆冲洗	城市绿化（开放性绿地、限制性绿地）	道路清扫、消防、建筑施工	工业用水水源	非直接接触	非全身接触
1	色度（度）	15	30	30	30	20	20
2	嗅	无不快感	无不快感	无不快感	—	无不快感	无不快感
3	浊度（NTU） ≤	5	10	10	5	河道类、景观湿地 10，湖泊类、水景类 5	5
4	铁（mg/L） ≤	0.3	—	—	0.3	—	—
5	锰（mg/L） ≤	0.1	—	—	0.1	—	—
6	溶解性总固体 ≤	1000	1000	1000	1000	—	—
7	溶解氧 ≥	2	2	2	—	2	2
8	总氯 ^a （mg/L） ≥	出厂 1.0， 管网末端 0.2	出厂 1.0， 管网末端 0.2 ^c	出厂 1.0， 管网末端 0.2	0.05	— ^e	0.05 ^e
9	大肠埃希氏菌，或粪大肠菌群数 ^b （个/100mL） ≤	不应检出	不应检出 ^d	不应检出	—	—	不应检出
10	氯化物 ≤	—	350	—	250	—	—
11	硫酸盐 ≤	—	500	—	250	—	—
注：“—”表示不作要求。							
^a 采用氯消毒时； ^b 大肠埃希氏菌，或粪大肠菌群数，可任选其一； ^c 管网末端不应高于2.5mg/L；城市绿化（限制性绿地）不作出厂总氯的规定； ^d 城市绿化（开放性绿地）指标限值； ^e 生态补水的总氯不应高于0.5mg/L。							

4.3.2 再生水用于工业用水的，应符合下列规定：

- a) 工业企业有单独水质要求的，可由供需双方协议确定；
- b) 作为锅炉补给水的水源，尚需再进行软化、除盐等处理；作为工艺与产品用水的水源，根据回用试验或参照相关行业或产品的水质指标，可以直接使用或进一步处理后再用；作为冷却用水、洗涤用水水源参照相关的水质指标，可以直接使用或进一步处理后再用。

5 水质监测要求

5.1 城市污水处理与再生利用设施的标识和标志应符合下列规定：

- a) 城市污水处理设施的排放口按 GB 15662.1 和 HJ 1235 的规定设置永久性标志；

- b) 再生水的管道、设备、设施的外部应于显著位置设置明显的警示标识及说明，管道标识应符合 GB/T 18920—2020 中 6.2.3 的规定；
- c) 生态补水口按 GB 15662.1 的规定设置永久性标志。

5.2 城市污水处理与再生处理的监测设施的设置，应符合下列规定：

- a) 城市污水处理设施的排放口应设置水质、水量监测设施，并应符合 HJ 978 的规定；未限制规定监测方式的指标，鼓励采用自动监测设施；污水处理设施应按照 HJ 978 和《湖北省污染源自动监控管理办法》、《湖北省污染源自动监控管理技术指南》的规定，安装水质、水量监测设施，并保证设备正常运行；
- b) 再生水处理设施的总出水口应设置水质、水量监测设施，再生水处理设施与污水处理设施合并设置的，还应符合第 c 款的规定；
- c) 排放口应设在处理设施之后，且不应有外水混入。

5.3 城市污水处理设施的水质取样按 GB 18918 和 HJ 91.1 的规定执行，并符合下列要求：

- a) A+级标准、A 级标准、B+级标准、B 级标准的日均值应采取 24h 混合样、取样间隔均匀且频率不低于每 2h 一次；
- b) C 级标准取样频率不低于每月 1 次，应按 HJ 91.1 规定采集满足一次测试水污染物浓度所需样品。

5.4 污水处理的表 1 基本控制项目中月均值，按日均值的算术平均值计。已建成处理设施的雨时处理量达到旱季设计规模的 1.3 倍及以上、新建处理设施的雨时处理量达到旱季设计规模 1.5 倍及以上的，当日的日均值可不计入月均值统计。

5.5 快速净化措施的水质取样频率不低于每月 1 次。

5.6 应检测工程项目施工降水的原水水质，符合 4.2.6 规定的水质要求，不需要进行处理的，可不另行检测；需要进行处理的，按取样频率每月 1 次检测尾水水质。

5.7 再生利用水质控制项目中，嗅、pH、浊度、溶解氧、总氯的检测频率不低于每日 1 次，其他项目的检测频率根据用户要求确定。

5.8 城市污水处理设施应按照有关法律和环境监测检测技术规范的规定，对排污状况进行检测，建立完整的技术档案和运行维护记录，并妥善保存。集中式污水处理厂保存原始检测记录应不少于 5 年。

5.9 水污染物检测分析方法按附录 A 执行。

6 实施与监督

本文件由武汉市水行政和生态环境行政主管部门负责监督实施。

附 录 A
(规范性)
水污染物检测分析方法

水污染物检测分析方法应符合表A. 1的要求。

表 A. 1 水污染物检测分析方法

序号	控制项目	分析方法	方法来源
1	pH	玻璃电极法	GB/T 6920
2	化学需氧量 (COD)	重铬酸盐法 快速消解分光光度法	GB/T 11914 HJ/T 399
3	生化需氧量 (BOD ₅)	稀释与接种法	GB/T 7488 HJ 505
4	悬浮物 (SS)	重量法	GB/T 11901
5	总氮 (以 N 计)	碱性过硫酸钾-消解紫外分光光度法	GB/T 11894
6	氨氮 (以 N 计)	蒸馏和滴定法	GB/T 7478
7	总磷 (以 P 计)	钼酸铵分光光度法	GB/T 11893
8	色度	稀释倍数法	GB/T 11903
9	动植物油	红外光度法	GB/T 16488
10	石油类	红外光度法	GB/T 16488
11	阴离子表面活性剂	亚甲基蓝分光光度法	GB/T 7494
12	粪大肠菌群	多管发酵法、滤膜法	GB/T 5750. 12
13	大肠埃希氏菌	多管发酵法、滤膜法	GB/T 5750. 12
14	总氯 (总余氯)	N, N-二乙基对苯二胺 (DPD) 分光光度法、3, 3', 5, 5'-四甲基联苯胺比色法	GB/T 5750. 11 HJ 586
15	色度	铂-钴标准比色法	GB/T 5750. 4
16	嗅	嗅气和尝味法	GB/T 5750. 4
17	浊度	散射法-福尔马肼标准、目视比浊法-福尔马肼标准	GB/T 5750. 4
18	铁	二氮杂菲分光光度法、原子吸收分光光度法	GB/T 5750. 6
19	锰	过硫酸铵分光光度法、原子吸收分光光度法、甲醛肼分光光度法	GB/T 5750. 6
20	溶解性总固体	称量法 (烘干温度 180±3℃)	GB/T 5750. 4
21	溶解氧	电化学探头法	GB/T 11913 HJ 506
		碘量法	GB/T 7489
22	氯化物	硝酸银容量法、硝酸汞容量法、离子色谱法	GB/T 5750. 5
23	硫酸盐	硫酸钡比浊法、离子色谱法、铬酸钡分光光度法	GB/T 5750. 5

参 考 文 献

- [1] 国发〔2015〕17号 水污染防治行动计划（“水十条”）
 - [2] 发改环资〔2021〕827号 “十四五”城镇污水处理及资源化利用发展规划
 - [3] 建城〔2018〕104号 城市黑臭水体治理攻坚战实施方案
 - [4] 建城〔2019〕52号 城镇污水处理提质增效三年行动方案（2019—2021年）
 - [5] 建城〔2022〕29号 深入打好城市黑臭水体治理攻坚战实施方案
 - [6] 鄂环办〔2021〕43号 湖北省污染源自动监控管理技术指南
 - [7] 鄂环办〔2021〕43号 湖北省污染源自动监控管理办法
 - [8] 国家市场监督管理总局，国家标准化管理委员会. 城市污水再生利用 城市杂用水水质：GB/T 18920—2020[S].
 - [9] 国家市场监督管理总局，国家标准化管理委员会. 城市污水再生利用 景观环境用水水质：GB/T 18921—2019[S].
 - [10] 国家市场监督管理总局，国家标准化管理委员会. 城市污水再生利用 工业用水水质：GB/T 19923—2005[S].
 - [11] 世界卫生组织. Guidelines on recreational water quality: Volume 1 Coastal and Fresh Waters. Geneva: World Health Organization; 2021. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
 - [12] 张怀宇，余琴芳. 谈城市杂用水的应用与《城市污水再生利用城市杂用水水质》国家标准的修订[J]. 给水排水，2021，57(03):30-43.
 - [13] 张怀宇，马军，李敏，冯志，罗臻. 城市水系统公共卫生安全应急保障体系构建与思考[J]. 给水排水，2020，46(4):8-19.
 - [14] 楚文海，洪韞韬，等. 我国污水排放余氯限值规定及监测，控制方法研究进展[J]. 环境科学研究，2022，35(12):8.
-

武汉市地方标准
DB 4201/T 709—2024

城市污水处理与再生利用水质分级导则

条文说明

4 污水处理与再生利用水质要求

4.1 一般要求

4.1.1 《城市给水工程项目规范》GB 55026—2022 第 3.1.1 条规定“供水单位必须根据水质风险建立水质预警系统，完善应急净水技术与设施，制定水源和供水突发事件应急预案，并定期进行应急演练；当出现突发事件时，应按应急预案迅速采取有效的应对措施。”

4.1.4 《城乡排水工程项目规范》GB 55027—2022 第 2.2.11 条规定“城镇再生水和雨水利用设施应满足用户对水质、水量、水压的要求，并应保障用水安全，其管道严禁和饮用水管道、自备水源供水管道连接”。因此，再生水的供水单位和用户，应制定突发事件应急预案，保障再生水用水安全。

4.2 污水处理设施出水水质要求

4.2.1（1）本文件规定的 A 级标准、B 级标准分别等同于 GB 18918—2002 的一级 A 标准、一级 B 标准，表 1 已经覆盖 GB 18918—2002 的表 1 内容。

（2）GB 18918—2002 的“表 2 部分一类污染物最高允许排放浓度（日均值）”如表 4-1 所示。

表 4-1 “GB 18918—2002 表 2 部分一类污染物最高允许排放浓度（日均值）” 单位为毫克每升

序号	项目	标准值	序号	项目	标准值
1	总汞	0.001	5	六价铬	0.05
2	烷基汞	不得检出	6	总砷	0.1
3	总镉	0.01	7	总铅	0.1
4	总铬	0.1			

（3）2022 年 1 月，中华人民共和国生态环境部提出《城镇污水处理厂污染物排放标准》修改单（征求意见稿）（环办标征函〔2022〕6 号），提出了相关项目的一次监测限值要求（表 4-2），可用以替代 pH、色度、粪大肠菌群数等污染物项目的日均值检测，以及用于执法人员依法监管。

表 4-2 “GB 18918—2002 修改单 表 4 一次监测最高允许排放浓度” 单位为毫克每升

序号	控制项目		一级标准		二级标准	三级标准
			A 级标准	B 级标准		
1	化学需氧量（COD）		75	90	130	140 ^①
2	生化需氧量（BOD ₅ ）		15	30	45	70 ^①
3	悬浮物（SS）		20	40	60	75
4	动植物油		2	6	10	30
5	石油类		2	6	10	18
6	阴离子表面活性剂		1	2	4	6
7	总氮（以 N 计）		20	25	—	—
8	氨氮（以 N 计） ^②		10（15）	15（20）	30（35）	—
9	总磷（以 P 计）	2005 年 12 月 31 日前建设的	1.5	2.5	5	6
		2006 年 1 月 1 日起建设的	1	1.5	5	6
10	色度（稀释倍数）		30	30	40	50
11	pH		6~9			
12	粪大肠菌群数（个/L）		10 ³	10 ⁴	10 ⁴	—

序号	控制项目	一级标准		二级标准	三级标准
		A 级标准	B 级标准		
①：下列情况按去除率指标执行：当进行COD大于350mg/L时，去除率应大于60%；BOD ₅ 大于 160mg/L时，去除率应大于50%。					
②：括号外数值为水温大于12℃时的控制指标，括号内数值为水温小于或等于12℃时的控制指标。					

（4）执行 A 级标准的城市污水处理设施可参考执行 A+级标准；执行 B 级标准的城市污水处理设施可参考执行 B+级标准。已建的污水处理厂可通过优化运行实现水质提升，引入月均值对标与排放水体的衔接，通过适当设置月均值指标，引导已建污水处理厂在不增加或少增加投资和运行成本的前提下，通过优化运行管理增加污染物削减量、降低排放量。

①收集武汉市 24 座污水处理厂的 COD、BOD₅、SS、氨氮、TN 和 TP 等 6 项指标近 4 年（2018 年~2021 年）的进出水月均值，每项指标各 1152 条数据。污水处理厂执行 GB 18918—2002 一级 A 标准，按所提出的 A+级标准考量的达成情况如图 4-1 所示。

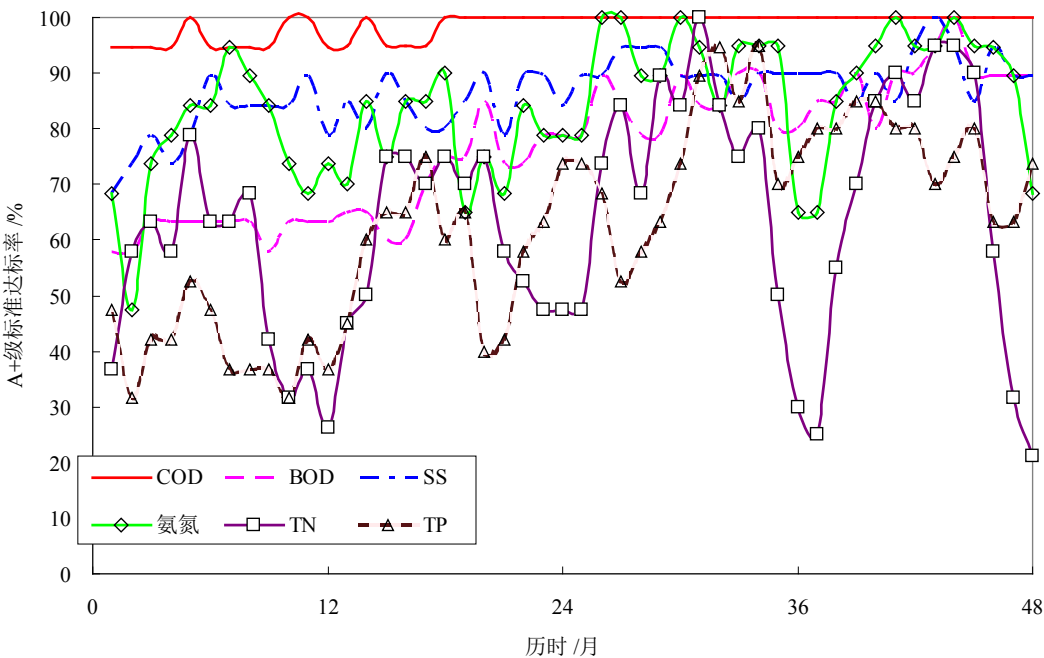


图 4-1 武汉市城市污水处理厂历史运行情况达成 A+级标准情况

由图可见，以 A+级标准的达成率衡量，污水厂的水质逐年上升，2020 年~2021 年显著高于 2018 年~2019 年。分析发现超过拟设 A+级标准的情况具有地点和时间具有集中性，或与进水水质具有相关性，以 2021 年数据为例，COD 超标为接收部分工业污水的个别污水厂偶发；BOD₅超标集中在黄浦路污水厂、汤逊湖污水厂，其他污水厂为偶发，且出水浓度与进水浓度无量值的相关性，与季节无相关性，表明相关污水厂通过改进管理或技术改造实现达标的可能性；SS 超标集中在黄家湖污水厂、黄金口污水厂、江夏污水厂，其他污水厂为偶发，出水浓度与进水浓度有量值的弱相关性，与季节无相关性，表明相关污水厂通过技术改造或改进管理实现达标的可能性；NH₃-N 超标主要发生在经开污水厂、江夏污水厂，其他偶发，出水浓度与进水浓度弱相关，表明相关污水厂通过增强曝气管理或设施实现达标的可能性；TN 超标主要集中在黄浦路污水厂、汤逊湖污水厂，多发于温度较低的月份，且出水浓度与进水浓度正相关，表明需要优化工艺或补充碳源强化脱氮效果；TP 未超过 0.4mg/L，未见季节性因素，出水和进水浓度负相关，表明进水 TP 浓度低的部分污水处理厂未重视除磷的运行管理，需要增强运行管理工作。

为达到 A+级标准，对于 COD 和 BOD₅，部分污水厂需要增加供氧，涉及部分电耗；对于 SS，通过投

加 PAC、PAM 药剂增强物化处理可以有效去除 SS；对于氨氮和 TN，为满足生物硝化氨氮低于 1.5 mg/L、反硝化总氮低于 10 mg/L，需有良好的生物硝化（供氧充足）、反硝化（碳源充足），故部分厂需要增加供氧，部分碳源不充足，需要补充碳源，较常用的碳源为乙酸钠，涉及电耗及药耗增加；对于 TP，实现出水总磷低于 0.3 mg/L 需辅助化学除磷，化学除磷的药剂主要有铁盐、铝盐和石灰，故涉及到药耗及混合搅拌的电耗。

综上，各污水厂在现状运行工况下，达到 A+级标准，采用的药剂均为厂区常用药剂，且成本是在可控范围内。

②B+级标准，考虑设计采用 GB 18918 中一级 B 标准的污水处理设施，通过优化运行提升水质、进一步削减污染物的可能，其月均值限值参考 GB 18918—2002 一级 A 标准的日均值限值设置。

③C 级标准是专为采用物化处理设施的快速净化设置的，考虑到处理的可达性，选择 COD、SS、TP 等 3 项指标。根据武汉市现有合流制溢流和初期雨水处理设施及国内同类型（沉淀、曝气沉淀、加砂高效沉淀、磁分离等）初期雨水处理设施情况，设计出水标准范围分别为 COD≤（40~125）mg/L（去除率 45%~60%）、SS≤（10~40）mg/L（去除率 70%~90%）、TP≤（0.4~1.5）mg/L（去除率 50%~80%）。

4.2.2 GB 18918—2002 的表 3 “选择控制项目最高允许排放浓度（日均值）” 如表 4-3 所示。

表 4-3 “GB 18918—2002 表 3 选择控制项目最高允许排放浓度（日均值）” 单位为毫克每升

序号	选择控制项目	标准值	序号	选择控制项目	标准值
1	总镍	0.05	23	三氯乙烯	0.3
2	总铍	0.002	24	四氯乙烯	0.1
3	总银	0.1	25	苯	0.1
4	总铜	0.5	26	甲苯	0.1
5	总锌	1.0	27	邻-二甲苯	0.4
6	总锰	2.0	28	对-二甲苯	0.4
7	总硒	0.1	29	间-二甲苯	0.4
8	苯并(a)芘	0.00003	30	乙苯	0.4
9	挥发酚	0.5	31	氯苯	0.3
10	总氰化物	0.5	32	1,4-二氯苯	0.4
11	硫化物	1.0	33	1,2-二氯苯	1.0
12	甲醛	1.0	34	对硝基氯苯	0.5
13	苯胺类	0.5	35	2,4-二硝基氯苯	0.5
14	总硝基化合物	2.0	36	苯酚	0.3
15	有机磷农药（以 p 计）	0.5	37	间-甲酚	0.1
16	马拉硫磷	1.0	38	2,4-二氯酚	0.6
17	乐果	0.5	39	2,4,6-三氯酚	0.6
18	对硫磷	0.05	40	邻苯二甲二丁酯	0.1
19	甲基对硫磷	0.2	41	邻苯二甲二辛酯	0.1
20	五氯酚	0.5	42	丙烯晴	2.0
21	三氯甲烷	0.3	43	可吸附有机卤化物（AOX 以 Cl 计）	1.0
22	四氯化碳	0.03			

4.2.3（1）武汉市处理合流污水或污水、用以控制溢流的快速净化措施，一般以分散处理、临时措施、

“初雨厂”等名义建设，可以分为三类：

- ①市属的碧水集团直接管理 2 座，“湖溪河初雨厂”规模 3.0 万 m³/d、“南湖初雨厂”规模 25 万 m³/d，分别是湖溪河综合治理工程和南湖综合治理工程的一部分；
- ②委托专业运营公司管理 24 座，规模（0.3~10）万 m³/d；
- ③村委会、物业公司等管理 18 座，规模（20~1000）m³/d。

（2）武汉市碧水集团直接管理的 2 座快速净化措施（设施）采用物化处理工艺：“湖溪河初雨厂”处理工艺为“格栅—调蓄池—平流沉砂—加砂高速沉淀池—转鼓过滤—紫外消毒”，自 2021 年 6 月投产；“南湖初雨厂”处理工艺为“格栅—调蓄池—曝气沉砂池—加砂高效沉淀池”，自 2021 年 7 月投产。设计水质与运行水量、出水水质（日均值）情况分别如表 4-4、表 4-5 所示。“湖溪河初雨厂”有较高的 C 级标准达标率，其原因在于设置有过滤工艺。所设置的转鼓过滤设备投资 120 元/m³，单位投资产生的环境效益较好。

表 4-4 湖溪河初雨厂设计水质与运行期间的处理水量和出水水质

项目		月处理水量（万 m ³ ）	水质指标		
			COD（mg/L）	SS（mg/L）	TP（mg/L）
设计条件	进水水质		120	100	2
	出水水质		≤60	≤10	≤0.5
2022 年运行情况	1 月	56.82	20~54	7~10	0.02~0.12
	2 月	38.21	16~30	8~10	0.04~0.08
	3 月	61.20	15~36	8~10	0.06~0.16
	4 月	66.76	16~54	8~10	0.05~0.29
	5 月	66.59	20~54	7~10	0.04~0.22
	6 月	68.29	15~46	3~21	0.02~0.12
	7~12 月	0	—	—	—
2023 年 1~9 月运行情况	1~3 月	0	—	—	—
	4 月	41.83	9~62	4~8	0.1~0.3
	5 月	71.83	10~74	4~13	0.1~5.1
	6 月	58.87	18~57	4~14	0.02~1.0
	7 月	67.23	14~59	4~9	0.02~0.6
	8 月	62.56	13~65	4~6	0.01~6.7
	9 月	60.24	11~49	4~30	0.01~5.9
C 级标准达标率			100%	99%	98%
注：“—”表示无水样、故未测定。					

表 4-5 南湖初雨厂设计水质与运行期间的处理水量和出水水质

项目		月处理水量（万 m ³ ）	水质指标		
			COD（mg/L）	SS（mg/L）	TP（mg/L）
设计条件	进水水质		240	239.6	3
	出水水质		≤100	≤32	≤1
	去除率		≥58.3%	≥86.7%	≥66.7%

项目		月处理水量（万 m ³ ）	水质指标		
			COD（mg/L）	SS（mg/L）	TP（mg/L）
2022 年 3~12 月运行情况	3 月	385.29	14~78	1~36	0.12~0.94
	4 月	385.61	15~97	8~31	0.08~0.97
	5 月	332.75	23~97	8~30	0.15~0.96
	6 月	288.47	13~70	12~32	0.12~0.64
	7 月	403.95	41~98	11~30	0.10~1.0
	8 月	286.49	6~97	2~33	0.10~1.0
	9 月	131.94	5~80	1~22	0.07~0.72
	10 月	63.38	5~88	1~19	0.31~0.88
	11 月	151.74	5~84	1~28	0.20~1.0
	12 月	64.44	5~80	1~27	0.10~0.62
2023 年 1~6 月运行情况	1 月	19.93	45~92	21~28	0.15~0.60
	2 月	238.17	33~90	18~30	0.07~0.78
	3 月	334.08	18~98	1~25	0.19~0.91
	4 月	375.72	20~93	1~32	0.06~0.89
	5 月	223.71	12~46	0~16	0.35~0.51
	6 月	124.47	18~44	10~40	0.45~0.52
C 级标准达标率			100%	约 70%	100%

（3）付费委托第三方专业公司运营的快速净化措施，截至 2022 年 12 月为 24 座，设计总规模 51.8 万 m³/d，进水来源包括污水管渠截流的污水、市政混流排口较低浓度混合污水、雨水管渠混合雨污水等，对未接入集中污水处理厂的混流管网或超过集中污水处理厂处理能力的污水中污染物进行了大幅度削减，减少排入河湖的污染量。主要采用二级处理或三级处理的生化处理工艺，采用“高效沉淀+曝气生物滤池”工艺和 MBR 工艺的分散设施最多，出水监测指标 COD、TP、NH₃-N，大部分还包括 SS、少数包括 TN，选定的指标限值执行 GB 18918 中一级 A 或一级 B 标准。监测频率包括 1 次/日、2 次/周、1 次/周、1 次/月等。

根据获取的 14 座处理设施的 6~12 个月的进出水水质监测数据（日均值）：①11 座设施执行 GB 18918 一级 A 标准，COD、TP、NH₃-N 指标各 2007 条数据，SS 指标共 1227 条数据，TN 指标共 837 条数据，9 座可达标，龙阳明渠分散设施 COD 和 NH₃-N 超标 1 次（99.2%达标率），白玉山明渠处理设施 NH₃-N 和 SS 超标 1 次（99.7%达标率）、TP 超标 4 次（98.9%达标率）；全部设施的出水水质月均值，含 COD、TP、NH₃-N 各 68 项，SS 44 项，TP 31 项，均能达到 B+级标准。②3 座执行 GB 18918 一级 B 标准，获取 COD、TP、NH₃-N、SS 指标各 87 项；出水水质月均值 COD、TP、NH₃-N、SS 各 18 项，均能达到 B+级标准。

（4）由村委会、物业等非专业人员运营的设施规模皆为 1000m³/d 以下，多为处理某村的综合污水，采用二级处理或三级处理的生化处理工艺，未制定出水执行标准，不对出水水质进行考核。每季度进行 1 次第三方检查，检查时发现生物池污泥浓度较低、未进行加药除磷，对部分设施抽查取样检测的出水水质如表 4-6 所示，以 GB 18918 一级 B 标准为基准，根据抽查的 8 次水质，进水 COD 浓度较低、出水 COD 都能达标，出水 TP 超过 1mg/L 的频率 1/8，出水 NH₃-N 超过 8mg/L 的频率 4/8，进水 TN 浓度较低、出水 TN 都能小于 20mg/L，预期通过专业的生化池运行管理和加药除磷可实现出水达标。

综合考虑水体水环境要求，提出采用生化处理工艺的分散式污水处理设施主要指标按不低于 B+级标准执行，根据调研水质数据，专业公司运营的分散设施都能达标 B+级标准。

表 4-6 非专业人员运营设施进出水水质

编号	工艺	规模 (m³/d)	COD (mg/L)		TP (mg/L)		NH ₃ -N (mg/L)		TN (mg/L)	
			进水	出水	进水	出水	进水	出水	进水	出水
村 1	AO+MBR	200	18	8	0.90	0.76	3.3	0.1	7.4	3.8
村 2	AO+MBR	350	65	10	1.58	0.90	15	3.52	15.5	6.7
村 3	AO+MBR	300	—	8	—	0.81	—	0.2	—	7.1
村 4	MBR	150	32	21	1.35	1.16	14	12	18.2	16.5
			—	27	—	0.04	—	10.7	—	—
村 5	曝气+斜板沉淀+高效沉淀	1000	24	17	0.94	0.83	8.2	6.4	13.8	10.0
			—	23	—	0.03	—	10.8	—	—
村 6	延时曝气+气浮+湿地	500	—	32		0.07	—	9.2	—	—
注：“—”表示无检测数据。										

4.2.4 (1) 全文强制国家标准《城乡排水工程项目规范》GB 55027—2022 第 4.1.5 条规定“工程建设施工降水不应排入市政污水管网”。该项规定是为避免施工降水对污水收集系统和处理系统的冲击。

(2) 国内施工降水一般直接排入市政管网。即使排入雨水管，也应考虑雨水管涵的承载能力，不能满足的可以另择出路，具备过水能力但堵塞的可通过管道检测、清洗、修复等措施恢复。

为探索施工降水排放，武汉市水务局 2018 年在对全市施工降水进行评估的基础上，提出了架设临时管道（小蓝管）就近外排地表水体等措施，目前已实施两例“小蓝管”试验示范工程，施工降水经沉淀后通过“小蓝管”排入水体，解决了降水出路与排水管网的冲突。

其他部分城市也有相关的报导。南京市对施工降水（基坑排水）要求经沉淀处理后排入周边河道，其中南京市建邺区引入第三方单位安装处理设施处理后排放；据报道数据，其基坑排水中 COD、氨氮、铁等污染物浓度较高，仅沉淀处理未必有效。另外福建福州、山东滕州、滨州、聊城等城市提出以施工降水用于河道补水等，未见实例报道。

(3) 武汉市地下水水质（表 4-7）中，依据《地下水质量标准》GB/T 14848 III 类水质指标限值，大部分地区水质良好，少数地区铁、锰、氨氮超标，个别点位砷存在超标。

表 4-7 武汉市地下水（承压水）水质 单位为毫克每升

取样点	铁	锰	氨氮	砷	样品数量	数据来源
金口镇幅	0~4.5	0.02~1.01	0~0.4	0	7 个样品	湖北省地质环境总站调研报告
汉阳县幅	6.0~23.0	0.26~0.53	1.2~12.7	0.07~0.13	11 个样品	
武昌县幅 ^a	水质良好				—	
横店镇幅 ^a	超标率甚高	超标率甚高	—	点状污染	—	
茅庙集幅 ^a	超标率甚高	超标率甚高	—	点状污染	—	
武汉市幅	—	0.5~8.84	—	点状污染 点位 0.078~0.53	—	
长江新城起步区	0~1.3	未超标	0~3.0	—	7 个样品	文献
长江新城	0~0.43	0~7.12	0~4.3	—	23 个样品	文献
江汉平原东北边缘	0~2.47	0~3.31	—	—	13 个样品	文献
^a 数据来源的资料“湖北省地质环境总站调研报告”中只有定性描述，无数据。						

实地取样调研了武汉 5 个工地的施工降水（基坑排水）水质，其中水质较差的工地 2、3、4 各取了两次水样进行检测，施工降水水质与相关水质标准见表 4-8，主要污染物为铁、锰、氨氮、磷。

表 4-8 武汉 5 个工地施工降水水质与相关水质标准 单位为毫克每升

编号	基坑深度	位置	COD	SS	总氮	总磷	氨氮	铁	锰	砷	pH	色度(度) (氧化前)	色度(度) (氧化后)
工地 1	18m	汉阳区,距长江 600m	7.0	2.0	1.2	0.27	0.09	1.1	1.09	0.02	7.34	0	20
工地 2	20m	硚口区,距汉江 2km、长江 10km	22 14	37	6.6 9.7	1.4 2.0	6.0 3.7	14.7 14.5	0.46	0.03	7.13	0	300
工地 3	16m	硚口区,距汉江 50m,距长江 1km 以内	20 8	20 35	3.9 4.7	1.8 1.9	4.2 2.0	5.3 5.0	0.35	0.02	7.20	0	100
工地 4	28m	洪山区,距长江 2.5km	14 7	15 7	2.8 3.3	1.1 1.2	2.0 2.9	4.4 5.4	0.34	0.04	7.31	0	100
工地 5	13m	武昌区,距长江 100m	17	1.0	1.6	0.43	2.3	1.3	0.17	0.03	7.37	0	20
GB 18918 一级 A			50	10	15	0.5	5 (8)	—	—	—	6-9	30 倍	
GB 3838 地表 V (河道)			40	—	—	0.4	2.0	0.3 ^a	0.1 ^a	0.1	6-9	—	
GB 3838 地表 V (湖、库)			40	—	2.0	0.2	2.0	0.3 ^a	0.1 ^a	0.1	6-9	—	
^a 铁、锰限值为 GB 3838 中集中式生活饮用水地表水源地补充项目限值。													

(5) 地下水中铁一般以无色的二价态存在。实验表明,含铁的施工降水刚抽出时澄清无色,之后色度随着氧化时间增加而增加,直至约 1h 后色度不再变化。调研的 5 个工地施工降水中,铁 5mg/L 及以上的水样最终色度较高;采用三氯化铁配制水样表明,色度与三价铁浓度成正比,其中 5mg/L 时,色度是 100 度、20 倍,低于标准限制。建议施工降水含铁超过 5mg/L 的应采取除铁措施。除铁可采用自然氧化法、氯氧化法、接触过滤氧化法等。

地下水中锰一般以无色的二价态存在,在天然含氧水环境 (pH=5~8) 里氧化速度及其缓慢,因此含锰的施工降水排入地表水体时不会产生影响观感的色度。含锰水持续排入封闭的湖泊类水体,尽管湖泊中锰含量增高,自然水体中生化反应可将二价锰氧化为四价锰形成水合二氧化锰褐色沉淀。调研的工地施工降水中锰浓度最高为 1mg/L。无特别需求时无需设置锰的限值。

根据武汉市地下水水质调研结果,砷仅在少部分点位存在超标,实地调研的 5 个工地施工降水砷浓度低至 (0.02~0.04) mg/L。因此,施工降水在应测定水质,必要时除砷,达标后排放。

此外,实测个别点位还存在氨氮和总磷浓度较高的问题,其原因可能来源于受污染的浅层地下水,应予以处理避免污染所排入的地表水体。氨氮可采用化学氧化法和生物氧化法,总磷可采用混凝沉淀法。

4.3 再生利用水质要求

4.3.1 (1) 国务院《水污染防治行动计划》(国发〔2015〕17号,通称“水十条”)第二条第七款规定“促进再生水利用。以缺水及水污染严重地区城市为重点,完善再生水利用设施,工业生产、城市绿化、道路清扫、车辆冲洗、建筑施工以及生态景观等用水,要优先使用再生水”。“水十条”规定的再生水用水也是武汉现状及规划再生水所涉及的类别,相关的国家标准主要包括《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920、《城市污水再生利用 景观环境用水水质》GB/T 18921、《城市污水再生利用 工业用水水质》GB/T 19923等。此外,武汉还有限制性绿地用水的需要,涉及《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》GB/T 25499。

GB 18918规定一级A标准的城镇污水处理厂出水作为回用水的基本要求,对于与GB 18918(本文件表1)中相同的水质指标,本文件规定的A+级和A级标准和再生水水质国家标准的比较如表4-9所示。

本文件4.1.4条规定了A+级标准是湖泊类等封闭水体景观环境用水的基本要求。A+级标准的氨氮限值（1.5mg/L）严于《城市污水再生利用 景观环境用水水质》GB/T 18921中湖泊类用水要求（3mg/L）；对于COD和SS，A+级标准有要求，而GB/T 18921无要求。基于武汉市湖泊水质现状和要求，相较于GB/T 18921，本文件对COD、SS、氨氮提出更高要求，武汉市污水处理厂通过强化运行管理等措施可实现。

本文件4.1.4条规定了A级标准是除湖泊类景观环境用水外其他再生水类别的基本要求，除消毒指标外，满足A级标准即能满足其他再生水用途的常规指标要求。

再生利用水质要求还有表1中未作规定的指标，本文件表2规定了再生利用水质的补充指标要求。

表 4-9 污水处理出水标准和再生水国家标准常规指标对比

序号	控制项目		A+级标准		A 级标准	GB/T 18921		GB/T 25499	GB/T 19923	GB/T 18921	
			月均值	日均值	日均值	冲厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工	限制性绿地	循环冷却工业用水	湖泊类	河道类
1	化学需氧量（COD） ≤		35	50	50	—	—	—	60	—	—
2	生化需氧量（BOD ₅ ） ≤		6	10	10	10	10	20	10	6	10
3	悬浮物（SS） ≤		7	10	10	—	—	—	30	—	—
4	动植物油 ≤		—	1	1	—	—	—	—	—	—
5	石油类 ≤		—	1	1	—	—	—	1	—	—
6	阴离子表面活性剂 ≤		—	0.5	0.5	0.5	0.5	1.0	0.5	—	—
7	总氮（以 N 计） ≤		10	15	15	—	—	—	—	10	15
8	氨氮（以 N 计） ≤		1.5	5（8）	5（8）	5	8	20	10	3	5
9	总磷（以 P 计） ≤	2005 年 12 月 31 日前建设的	0.7	1.0	1.0	—	—	—	—	—	—
		2006 年 1 月 1 日起建设的	0.3	0.5	0.5	—	—	—	1	0.3	0.5
10	色度（稀释倍数） ≤		—	30	30	—	—	—	—	—	—
11	pH		—	6~9	6~9	6.0~9.0	6.0~9.0	6.0~9.0	6.5~8.5	6.0~9.0	6.0~9.0
12	粪大肠菌群数（个/L） 或 大 肠 埃 希 氏 菌 ≤		—	10 ³	10 ³	不应检出	不应检出	连续 7 日 中间值 1000	1000	1000	1000
注：“—”表示不作要求。											

（2）关于绿化用水。用水类别中，GB/T 18920中的城市绿化类别和GB/T 25499中限制性绿地同为绿地用水，其理化指标需求理论上相当，但城市绿化（开放性绿地）用水需要较高的消毒要求，可用于对公众开放、不限制公众进入的绿地，而限制性绿地用水的消毒要求较低，适用于对公众不开放、限制公众进入的绿地。由于现行的GB/T 25499—2010相对陈旧，其中的铁、锰、硫酸盐、氯化物等基本沿袭已经替代的GB/T 18920—2002的相关指标，而GB/T 18920—2020在修订过程中已经按照新的研究成果和国内外实践予以放宽，故采取扩展“城市杂用水”类别的方式，新增限制性绿地，即城市绿化类别扩充为城市绿化（开放性绿地、限制性绿地），其理化指标以GB/T 18921中的城市绿化类别为基准，城市绿化（限制性绿地）的消毒指标参考GB/T 25499中规定。

（3）关于景观环境用水。GB/T 18921规定了观赏类景观环境用水（河道类、湖泊类、水景类）、娱乐性景观环境用水（河道类、湖泊类、水景类）、景观湿地环境用水等3个大类7种用水，其水质实质上可按理化指标分为2类（河道类、景观湿地1类，湖泊类、水景类1类）、按消毒要求分为2类（娱乐性水景1类，其他1类），分类繁复但未能涵盖环境用水需求，特别是未规定生态补水的水质。国际国外对景观环境的分类不一，其中世界卫生组织针对景观环境用水按人体接触等级分为无接触（no contact）、非全身接触（incidental contact，直译为偶然接触，似不妥当）、全身接触（whole body contact），

其中GB/T 18921的观赏性水体，从安全角度应对应无接触；现状规定的娱乐性水体，按文本的解释对应非全身接触；标准中未涉及景观湿地（观赏性）之外的环境水体、以及全身接触的娱乐水体。本标准从生物安全性和理化指标两个方面做出规定，其中生物安全性（直接使用功能）综合两项文件予以扩展，扩展后包含了生态补水等环境用水的需求，未包含全身接触的娱乐用水；从理化指标上，对河道类水体沿袭现行GB 18918的规定，以一级A标准（本标准的A级标准）为再生利用的基础要求，考虑到封闭水体（湖泊类、水景类）有更高的需求，规定以A+级标准为基础要求，且对于有水体规划功能目标的水体还应符合环境影响评价的要求。

（3）污水经处理后排入水体，其中消毒是处理的重要环节，化学药剂消毒所残留的剩余消毒剂，在浓度较高时对环境不利。然而没有现行标准对其进行规定。疫情期间生态环境部答复（2020年4月）称“《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918—2002）未对出水余氯排放作出具体规定，但是对粪大肠菌群数有明确要求。为防止新型冠状病毒通过污水传播扩散，我部印发的《关于做好新型冠状病毒感染的肺炎疫情医疗污水和城镇污水监管工作的通知》（环办水体函〔2020〕52号）要求接收医疗污水的城镇污水处理厂切实加强出水消毒工作，结合实际采取投加消毒剂或臭氧、紫外线消毒等措施，确保出水粪大肠菌群数指标达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》要求”。考虑到氯及氯系消毒剂仍然是最主要的消毒方式之一，参考国内外相关标准中余氯限值要求（表4-10），国内的地方标准多要求总氯不超过 $(0.5\sim 1)\text{mg/L}$ ，行业标准多要求总氯不超过 0.5mg/L ，国外相关标准多要求游离氯不超过 $(0.5\sim 1)\text{mg/L}$ ，从安全角度采用限值 0.5mg/L 。

表 4-10 国内外排放标准中余氯限值

类型	适用范围	标准名称	余氯限值
综合型地方标准	北京市	《水污染物综合排放标准》 DB 11/307—2013	直接排入地表水体的污水中总余氯浓度小于 0.5mg/L ，排入公共污水处理系统中的污水中总余氯浓度小于 8mg/L
	上海市	《污水综合排放标准》 DB 31/199—2018	向水域直接排放的污水中总余氯浓度小于 0.5mg/L ，间接排放的污水中总余氯浓度小于 8mg/L
	天津市	《污水综合排放标准》 DB 12/356—2016	直排污水中总余氯浓度小于 0.5mg/L ，间接排放的污水中总余氯浓度小于 8mg/L
	香港特别行政区	《技术备忘录：排入排水及排污系统、内陆及海岸水域的流出物的标准》	直接排入海域的污水中残余氯浓度小于 1mg/L
行业标准	医疗机构	《医疗机构水污染物排放标准》 GB 18466—2005	采用含氯消毒剂消毒的医疗机构污水直接排入地表水体和海域时，总余氯浓度小于 0.5mg/L
	烧碱行业	《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》 GB 15581—2016	烧碱企业的车间或生产装置排放口的活性氯（总余氯）浓度小于 0.5mg/L
	船舶生活污水	《船舶水污染物排放控制标准》 GB 3552—2018	船舶的生活污水处理装置中出水口总氯（总余氯）浓度小于 0.5mg/L
国外标准	加拿大	<i>Wastewater Systems Effluent Regulations</i> (SOR/2012—139)	污水处理系统出水中总余氯浓度小于 0.02mg/L
	德国	<i>Requirements for the Discharge of Waste Water into Waters</i> (Waste Water Ordinance-AbwV)	排入地表水体的污水中自由氯浓度小于 0.5mg/L
	新加坡	<i>Code of Practice on Pollution Control</i> (2000 Edition)	排入地表水体的污水中自由氯浓度小于 1mg/L
	马来西亚	<i>Environmental Quality (Sewage and Industrial Effluent) Regulations</i>	排入地表水体的污水中自由氯浓度小于 1mg/L

4.3.2 《城市污水再生利用 工业用水水质》GB/T 19923 规定了再生水用作冷却用水——直流冷却水和

敞开式循环冷却水系统补充水、洗涤用水、锅炉补给水、工艺与产品用水等 5 类工业用水水源的水质标准,《工业锅炉水质》GB/T 1576 规定了各种类型锅炉的补给水水质要求,《火力发电机组及蒸汽动力设备水汽质量》GB/T 12145 规定了火力发电厂锅炉补给水水质要求,《电子级水》GB/T 11446.1 规定了电子和半导体工业用高纯清洗用水的水质要求。工业用水的差异较大,从市场资源配置优化的角度,应留有供需双方协商水质的余地。

5 水质监测要求

5.1 (1)《环境保护图形标志——排放口(源)》GB 15662.1、《入海(河)排污口命名与编码规则》HJ 1235 规定了永久性排污口标志设置(立牌)的要求。标志牌应设在排放口附近,一个标志牌对应一个排放口,标志牌信息应真实准确、简单易懂、醒目直观,便于日常监管和公众监督。牌面信息包括图形标志、文字信息和二维码,原则上按照“左图右文”的方式排列。提示标志采用绿色矩形边框,图形标志和文字选用白色;警示标志采用黄色三角形边框,图形标志和文字选用黑色。原则上,立柱式和平面固定式标志牌面尺寸不小于 640mm×400mm,墩式不小于 480mm×300mm。可根据设置原则视情确定尺寸大小。

(2)《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920—2020 第 6.2.3 条规定“再生水管道涂色应符合 CJ/T 158 回用水管道的规定;标识符应包括‘再生水’、‘不得饮用’字样及流向箭头,并对字体高度和宽高比、介质流向箭头表示等进行了规定”。

(3)再生水作为生态补水水源时,还应根据补水水体的基流和水质状况,确定补水水量和水质,并制定水生态监测方案和应急预案。

5.2 (1)《湖北省污染源自动监控管理办法》、《湖北省污染源自动监控管理技术指南》规定了自动监测的要求。城市污水处理设施的排放口的监测设施包括监测仪表、通信传输线路、计算机软件及硬件设备等,污染源自动监控设施是指在污染源现场安装的用于监控、监测污染物排放的在线自动监测仪、流量(速)计、污染治理设施运行记录仪和数据采集传输仪器、仪表、传感器等设施,是信息化、智慧化的重要组成部分。其中规定对城市污水处理厂,污染物排放情况纳入污染源自动监控网络,并与环保在线监控管理信息系统联网。其他处理设施应安装监控设备、流量(速)计等设施,取得了排污许可证的处理设施需执行排污许可相关要求,暂未取得排污许可证的处理设施需对水污染物开展检测,取样频率为至少每天一次。

《湖北省污染源自动监控管理技术指南》《湖北省污染源自动监控管理办法》(鄂环发〔2021〕43号)规定,2021年9月后新建的重点排污单位污染源自动监控设施,在污水连续排放情况下,pH值、温度和流量至少每10分钟获得1个监测值,COD_{cr}、TOC、氨氮、总磷、总氮为每日从零点计时,每1小时为一个时间段,水质自动采样系统在该时段进行时间等比例或流量等比例采样;污水间歇性排放时,pH值、温度和流量监测数据数不小于污水累计排放小时数的6倍,COD_{cr}、TOC、氨氮、总磷、总氮为每1小时为一个时间段,水质自动采样系统在该时段进行时间等比例或流量等比例采样。

武汉市城市污水处理设施监管现状:2021年9月以前建设的重点排污单位按照生态环境管理部门核发的排污许可证规定的监测要求执行,2021年9月以后建设的重点排污单位按照《湖北省污染源自动监控管理技术指南》、《湖北省污染源自动监控管理办法》(鄂环发〔2021〕43号)要求执行。武汉市水务湖泊局负责市政污水处理设施的监督管理,武汉市生态环境局负责工业企业污水处理设施、农村分散式生活污水处理设施的监督管理。

(2)《排污许可证申请与核发技术规范 水处理(试行)》HJ 978—2018 规定的出水监测要求见表5-1。

表 5-1 《排污许可证申请与核发技术规范 水处理(试行)》出水监测频率概要

监测频次	城镇污水处理厂和其他生活污水处理厂			工业废水集中处理厂		
	处理量≥2 万 m ³ /d, 废水总排放口	处理量<2 万 m ³ /d, 废水总排放口	雨水排放口	直接排放, 废水总排放口	间接排放, 废水总排放口	雨水排放口
自动监测	流量、pH 值、水温、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮	同左			流量、pH 值、水温、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮	同左
日			pH 值、化学需氧量、氨氮、悬浮物, 监测一年无异常, 可放宽至年	悬浮物、色度		pH 值、化学需氧量、氨氮、悬浮物, 监测一年无异常, 可放宽至季
月	悬浮物、色度、五日生化需氧量、动植物油、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群			五日生化需氧量、石油类、总镉、总铬、总汞、总铅、总砷、六价铬	悬浮物、色度、总镉、总铬、总汞、总铅、总砷、六价铬	
季	总镉、总铬、总汞、总铅、总砷、六价铬	悬浮物、色度、五日生化需氧量、动植物油、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群		其他污染物	五日生化需氧量、石油类, 其他污染物	
半年	烷基汞、GB 18918 的表 3 中纳入许可的指标、接纳工业废水执行的排放标准中含有的其他污染物	总镉、总铬、总汞、总铅、总砷、六价铬、烷基汞、GB 18918 的表 3 中纳入许可的指标				
2 年		接纳工业废水执行的排放标准中含有的其他污染物				

(3) 排口处于处理设施之后、外水进入之前是确保排口处采样能充分反应处理后水质的要求, 例如处理设施为《城市排水系统溢流污染控制技术规程》DB 4201/T 666—2022 规定的“灰色处理设施+绿色处理设施”——“沉淀-过滤+人工湿地”工艺时, 取样点应设在人工湿地之后、外水混入之前; 又如处理设施出水进入不作为处理设施的景观湿地或塘库时, 取样点应设于处理设施进入景观湿地或塘库之前、不应设于处理设施出水进入景观湿地或塘库之后。

5.4 《城市排水系统溢流污染控制技术规程》DB 4201/T 666—2022 规定, 雨时超过设计日峰值早流量、新增处理水量的雨污水, 宜独立考核。该规定是鼓励污水处理厂雨季增加污染物削减量, 降低雨季污染物入河湖量。

5.7 《城市污水再生利用城市杂用水水质》GB/T 18920、《城市污水再生利用景观环境用水水质》GB/T 18921、《城市污水再生利用工业用水水质》GB/T 19923 中水质项目监测频率, 与本标准的对比如表 5-2 所示。本标准对涉及用水安全的核心指标提出要求。

表 5-2 不同再生水水质标准中监测项目的监测频率

序号	监测项目	本标准	GB/T 18920	GB/T 18921	GB/T 19923	GB/T 25499
1	pH	每日 1 次	每日 1 次	每日 1 次	每日 1 次	每日 1 次

序号	监测项目	本标准	GB/T 18920	GB/T 18921	GB/T 19923	GB/T 25499
2	色度	—	每日 1 次	每周1次	每日1次	每月1次
3	浊度	每日 1 次	每日 1 次	每日1次	每日1次	每日1次
4	嗅	每日 1 次	每日 1 次	—	—	每日1次
5	五日生化需氧量 (BOD ₅)	—	每周 1 次	每月1次	每日1次	每月1次
6	氨氮	—	每周 1 次	每日1次	每日1次	每月1次
7	阴离子表面活性剂	—	每周 1 次	—	—	每月 1 次
8	铁	—	每周 1 次	—	—	每季度 1 次
9	锰	—	每周 1 次	—	—	每季度 1 次
10	溶解氧	每日 1 次	每日 1 次	—	—	—
11	总氯（余氯）	每日 1 次	每日 1 次	每日1次	每日1次	每日1次
12	溶解性总固体	—	每周 1 次	—	每日1次	每月1次
13	大肠埃希氏菌，或粪大肠菌群数	—	每周 1 次	每日1次	每日1次	每周1次
14	总磷	—	—	每日1次	每日1次	—
15	总氮	—	—	每周1次	—	—
16	化学需氧量（COD）	—	—	—	每日1次	—
17	悬浮物（SS）	—	—	—	每日1次	—
注：“—”表示循用户需求或不作要求。						