

给水厂生产废水回用通用技术要求

Reuse of Waste Residuals from Waterworks in Shanghai – General Technical Requirements

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

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 基本要求	1
5 水质要求	2
5.1 指标分类及应用	2
5.2 指标限值	2
5.3 水质检验要求	3
6 技术与管理要求	3
6.1 技术要求	3
6.2 管理要求	4
附 录 A （资料性） 典型给水厂净水工艺生产废水回用流程	5
附 录 B （规范性） 水质检验方法（推荐）	6
参 考 文 献	8

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。

本文件由上海市水务局提出、归口并组织实施。

本文件起草单位：上海城市水资源开发利用国家工程中心有限公司、上海市供水调度监测中心、同济大学、上海城投水务（集团）有限公司、上海市自来水奉贤有限公司。

本文件主要起草人：XXX、XXX、XXX、XXX、XXX。

给水厂生产废水回用通用技术要求

1 范围

本文件规定了给水厂生产废水回用的基本要求、水质要求、技术要求与管理要求。
本文件适用于上海市给水厂生产废水回用至净水工艺生产自来水的规范化管理。

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 3838 地表水环境质量标准
GB 5749 生活饮用水卫生标准
GB/T 5750（所有部分）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 室外给水设计标准
GB 55026 城市给水工程项目规范
CJJ 58 城镇供水厂运行、维护及安全技术规程
DB31/T 1091 生活饮用水水质标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

给水厂生产废水 waste residuals from waterworks

给水厂生产运行过程中产生的废水，包括混凝沉淀（或澄清）池排泥水、砂滤池反冲洗废水及初滤水、炭滤池反冲洗废水及初滤水、膜冲洗废水、膜处理浓水、污泥脱水分离水、净水构筑物清洗（或消毒）用水、臭氧系统循环冷却水、水质监测排放水、水处理剂储液池清洗排放水等。

3.2

直接回用 direct reuse

符合条件的给水厂生产废水，不经过处理回流至水厂混合设施之前，进行净化处理的回用方式。

3.3

处理后回用 reuse after treatment

不符合直接回用条件的给水厂生产废水，经过沉淀（浓缩）、气浮、过滤、氧化、吸附、消毒等一种或多种工艺处理后，根据水质情况回流至水厂适宜的处理设施前进行净化处理的回用方式。

4 基本要求

- 4.1 给水厂在确保安全且出厂水水质符合 GB 5749 和 DB31/T 1091 的前提下，应实施生产废水回用。
- 4.2 生产废水实施回用时，应加强回用水的水质检测，回用水中贾第鞭毛虫、隐孢子虫、高锰酸盐指数、氨氮等对生产运行和出厂水质有较大影响的指标不宜超过进厂原水或 GB 3838 III 类标准限值。
- 4.3 给水厂膜化学清洗废水和污泥脱水分离水不应回用，沉淀（或澄清）排泥水不宜回用。
- 4.4 给水厂生产废水回用管理除应符合本要求的规定外，尚应符合 GB 55026、GB 50013 和 CJJ 58 的规定。

5 水质要求

5.1 指标分类及应用

- 5.1.1 给水厂生产废水实施回用时，回用水应关注的水质指标分为控制指标和参考指标。控制指标作为判断生产废水回用可行性的关键指标，回用时应全部达标；参考指标作为评价生产废水水质安全性的关注指标，回用时如有超过参考限值的情况，应增加该指标的检验频率，并开展相应的风险评估。
- 5.1.2 水质同时符合表 1、表 2 的生产废水，可直接回用。
- 5.1.3 水质符合表 1 但部分指标不符合表 2 的生产废水，通过对超标指标风险评估，确保供水安全前提下选择合适的回用方式。
- 5.1.4 水质不符合表 1 的生产废水，不应直接回用；如处理后水质仍不符合表 1 的，不应回用。

5.2 指标限值

5.2.1 控制指标及限值

表1 生产废水回用控制指标及限值

序号	指标	限值
1	高锰酸盐指数（以O ₂ 计）/（mg/L）	6
2	总有机碳/（mg/L）	8
3	氨（以N计）/（mg/L）	1
4	叶绿素a（藻类暴发情况发生时）/（mg/L） ^a	0.03
5	2-甲基异莰醇（藻类暴发情况发生时）/（mg/L） ^a	0.0001
6	土臭素（藻类暴发情况发生时）/（mg/L） ^a	0.0001
7	丙烯酰胺/（mg/L） ^b	0.0005
8	锑/（mg/L） ^c	0.005

^a 非藻类暴发情况发生时，叶绿素 a、2-甲基异莰醇和土臭素不作为控制指标。

^b 丙烯酰胺在下列情况下不作为控制指标：1) 实施直接回用，且净水工艺流程中未投加聚丙烯酰胺；2) 实施处理后回用，且净水工艺流程和生产废水处理过程中未投加聚丙烯酰胺。

^c 不采用金泽水库原水的给水厂，锑不作为控制指标。

5.2.2 参考指标及参考限值

表2 生产废水回用参考指标及参考限值

序号	指标	参考限值
1	大肠埃希氏菌/（MPN/100mL或CFU/100mL）	10000
2	pH/（无量纲）	6~9

表2 生产废水回用参考指标及参考限值（续）

序号	指标	参考限值
3	铝/（mg/L）	2
4	铁/（mg/L）	0.3
5	锰/（mg/L）	0.1
6	砷/（mg/L）	0.01
7	铬（六价）/（mg/L）	0.05
8	铅/（mg/L）	0.01
9	汞/（mg/L）	0.0001
10	三卤甲烷（三氯甲烷、二氯一溴甲烷、一氯二溴甲烷、三溴甲烷的实测浓度总和）/（mg/L）	0.1

5.3 水质检验要求

5.3.1 给水厂应按照表3要求，对回用的生产废水开展水质检验。

5.3.2 生产废水回用系统不设回用水池的，宜在不同生产废水的回用管路分别设置水质采样点；设回用水池的，应在回用水池到回用点之间的回用管路设置水质采样点。

5.3.3 给水厂宜设置高锰酸盐指数、叶绿素 a、总有机碳、氨氮等在线仪表实时监测回用水的水质。

5.3.4 水样采集、保存和水质分析检验方法、质量控制要求可参照 GB 3838、GB/T 5750 或相应的行业标准执行。

5.3.5 水质检验指标和检验频率如表3所示。

表3 生产废水回用水水质检验指标及频率

检验指标 ^a	检验频率
高锰酸盐指数、叶绿素 a（藻类暴发情况发生时） ^b 、2-甲基异莰醇（藻类暴发情况发生时） ^b 、土臭素（藻类暴发情况发生时） ^b	每周不少于一次
总有机碳、氨、丙烯酰胺 ^b 、镭 ^b 、铝、铁、锰	每月不少于一次
表2其余全部指标 ^c	每半年不少于一次
^a 如安装在线水质监测仪表，可降低相应指标的水质检验频率。 ^b 叶绿素 a、2-甲基异莰醇、土臭素、丙烯酰胺和镭不作为控制指标时，可不检测。 ^c 参考指标超过参考限值时，应提高检验频率。	

6 技术与管理要求

6.1 技术要求

6.1.1 生产废水实施直接回用时，应回用至给水厂混合设施之前；实施处理后回用时，宜回用至给水厂混合设施之前，或在确保回用水水质优于回用点水质的前提下，回用至适宜的净水工艺单元之前。

6.1.2 回用管路上应安装流量计，对回用水量进行计量。

6.1.3 生产废水回用如需设置提升水泵，台数应不少于2台，并应设置备用泵；水泵宜设置调速装置。

6.1.4 回用水流量控制宜连续、均匀，日累计回用水量不应超过日累计进厂原水水量的7%，且小时累计回用水量不宜超过小时累计进厂原水水量的10%；采用膜处理工艺的水厂，当膜物理冲洗废水和其他生产废水同时回用时，日（或小时）累计回用水量不应超过日（或小时）累计进厂原水水量的14%。

6.1.5 生产废水应及时回用，回用前滞留时间不宜大于 24h。

6.1.6 生产废水通过沉淀（浓缩）、气浮、过滤、氧化、吸附、消毒等一种或多种工艺处理后回用时，处理过程涉及的设备、材料和化学处理剂应符合 GB/T 17218、GB/T 17219 的要求。

6.2 管理要求

6.2.1 给水厂每月应对生产废水回用水量、水质进行统计和分析，编制统计报表。

6.2.2 给水厂可通过定期检验生产废水中的贾第鞭毛虫、隐孢子虫、藻细胞计数、菌落总数、异养菌平板计数、致病微生物、微型动物等水质指标，加强对回用过程中的生物风险管控；有检出贾第鞭毛虫或隐孢子虫的生产废水，不应实施直接回用。

6.2.3 采用疫区水源地原水的水厂或位于疫区的水厂，生产废水不应实施直接回用。

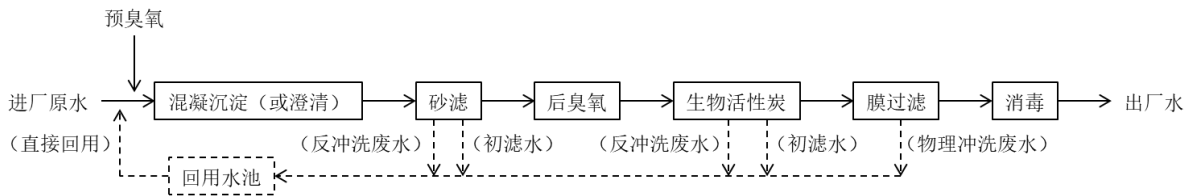
6.2.4 给水厂应编制生产废水回用的相关应急预案，每年至少组织一次应急预案演练并保留记录。当下列情况发生时，应立即停止生产废水回用并启动预案进行处置：

- a) 回用水的水质发生明显异常；
- b) 水源水质大幅度波动可能影响出厂水水质；
- c) 发生设施设备故障、电气故障等异常情况，影响生产废水回用或净水工艺效率。

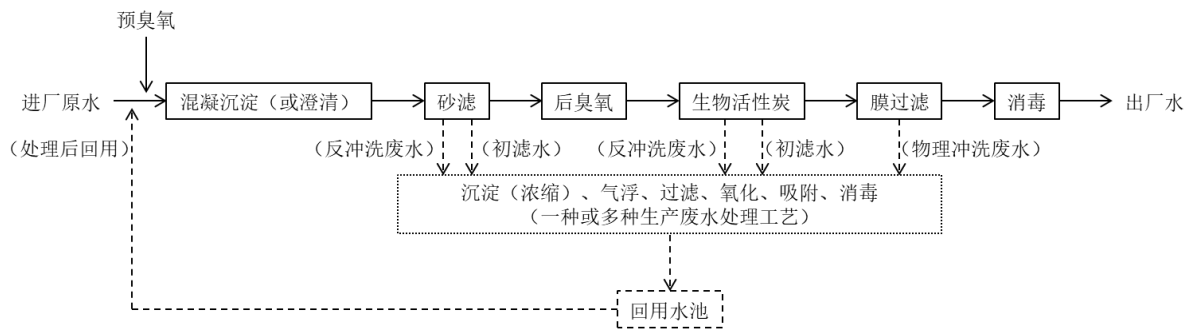
附录 A
(资料性)

典型给水厂净水工艺生产废水回用流程

图A.1和A.2给出给水厂生产废水回用2种方式的示例。



图A.1 给水厂生产废水直接回用示例图 (1)



图A.2 给水厂生产废水处理后回用示例图 (2)

附 录 B
(规范性)
水质检验方法（推荐）

表B.1给出给水厂生产废水回用时推荐采用的水质检验方法，如本标准发布实施后方法来源所列标准有更新且适用范围相同的，应执行更新后的标准；经适用性确认可靠也可采用其他等效检验方法。

表B.1 给水厂生产废水回用时的水质检验方法（推荐）

序号	指标	检验方法	方法来源
控制指标			
1	高锰酸盐指数（以O ₂ 计）	酸性高锰酸钾滴定法	GB/T 5750.7-2023 4.1
		高锰酸钾滴定法	GB 11892-89
2	总有机碳	直接测定法	GB/T 5750.7-2023 7.1
		燃烧氧化-非分散红外吸收法	HJ 501-2009
3	氨（以N计）	纳氏试剂分光光度法	GB/T 5750.5-2023 11.1
		水杨酸分光光度法	HJ 535-2009
4	叶绿素a	分光光度法	HJ 897-2017
			SL 88-2012
5	2-甲基异莰醇	顶空固相微萃取/气相色谱-质谱法	GB/T 5750.8-2023 76.1
			CJ/T 141-2018 8.2
6	土臭素	顶空固相微萃取/气相色谱-质谱法	GB/T 5750.8-2023 77
			CJ/T 141-2018 8.1
7	丙烯酰胺	高效液相色谱/串联质谱法	GB/T 5750.8-2023 13.1
			CJ/T 141-2018 6.22
8	镉	电感耦合等离子体质谱法	GB/T 5750.6-2023 22.3
		原子荧光法	HJ 694-2014
		电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014
		电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015
参考指标			
9	大肠埃希氏菌	滤膜法	GB/T 5750.12-2023 7.2
		酶底物法	GB/T 5750.12-2023 7.3
			HJ 1001-2018
10	pH	电极法	GB/T 5750.4-2023 8.1
			HJ 1147-2020
11	铝	电感耦合等离子体发射光谱法	GB/T 5750.6-2023 4.4
			HJ 776-2015
		电感耦合等离子体质谱法	GB/T 5750.6-2023 4.5
			HJ 700-2014
12	铁	电感耦合等离子体发射光谱法	GB/T 5750.6-2023 5.3
			HJ 776-2015
		电感耦合等离子体质谱法	GB/T 5750.6-2023 5.4

序号	指标	检验方法	方法来源
			HJ 700-2014
13	锰	电感耦合等离子体发射光谱法	GB/T 5750.6-2023 6.5
			HJ 776-2015
		电感耦合等离子体质谱法	GB/T 5750.6-2023 6.6
			HJ 700-2014
14	砷	原子荧光法	GB/T 5750.6-2023 9.1
			HJ 694—2014
		电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015
			电感耦合等离子体质谱法
15	铬（六价）	二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 5750.6-2023 13.1
			GB/T 7467-1987
16	铅	电感耦合等离子体质谱法	GB/T 5750.6-2023 14.3
			HJ 700-2014
		电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015
17	汞	原子荧光法	GB/T 5750.6-2023 11.1
			HJ 694—2014
18	三卤甲烷	吹扫捕集气相色谱质谱法	GB/T 5750.8-2023 附录A
		顶空气相色谱法	HJ 620-2011

参 考 文 献

- [1] Filter Backwash Recycling Rule Technical Guidance Manual, EPA 816-R-02-014, 2002
 - [2] Final Aquatic Life Ambient Water Quality Criteria for Aluminum 2018, EPA 822-R-18 -001, 2018
 - [3] Water Quality Standards Handbook: Chapter 3: Water Quality Criteria, EPA 823-B-23 -001, 2023
 - [4] 水質汚濁に係る環境基準（改正 令和5年3月13日環境省告示第6号）
 - [5] Directive (Eu) 2020/2184 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2020 of the Quality of Water Intended for Human Consumption
 - [6] 水質基準項目と基準値（51項目）（令和2年4月1日施行）
-