

DB 31

上海市地方标准

DB 31/T 1571—2025

城镇供水厂生产废水回用要求

Requirements for reuse of waste residuals from urban waterworks

2025-05-12 发布

2025-09-01 实施

上海市市场监督管理局 发布

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 2

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 水质检测要求 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） 城镇供水厂生产废水回用方式示例 5

附录 B（资料性） 水质安全评估流程与示例 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、上海市供水管理事务中心。

本文件主要起草人：叶辉、张立尖、武珉辉、翁晓姚、张东、唐玉霖、戚雷强、朱煜、赵鉴、窦茵、童俊、黄强、刁春晖、王铮、张静、张薇薇、方芳、徐斌、施俭、张双翼、诸葛杨炆、李冰、陈瑜、顾赵福。

城镇供水厂生产废水回用要求

1 范围

本文件规定了城镇供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城镇供水厂生产废水的回用管理。

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
- 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

供水厂生产废水 waste residuals from waterworks

城镇供水厂生产运行过程中产生的废水。

注：供水厂生产废水主要包括混凝沉淀（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、膜物理清洗废水、膜化学清洗废水、污泥脱水工艺分离水等。

3.2

生产废水回用 reuse of waste residuals

将供水厂生产运行过程中产生的废水直接或经适当处理后回流至净水工艺流程中进行处理的过程。

3.3

直接回用 direct reuse

符合水质要求的供水厂生产废水不经过处理，直接回流至水厂最前端处理设施之前，进行净化处理的回用方式。

3.4

处理后回用 reuse after treatment

不符合直接回用条件的供水厂生产废水，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，回流至水厂最前端处理设施之前，或根据水质情况回流至水厂适宜的处理设施之前，进行净化处理的回用方式。

4 基本要求

- 4.1 供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，应经水质安全评估后实施生产废水回用。生产废水回用方式的示例见附录 A。
- 4.2 水质安全评估应根据进厂原水和回用水的水质情况、出厂水的水质要求以及供水厂净水工艺条件，对生产废水回用后的出厂水水质风险进行识别与评价，流程和示例见附录 B。
- 4.3 实施生产废水回用时，回用水中的高锰酸盐指数（以 O_2 计）、氨（以 N 计）不宜超过进厂原水。
- 4.4 供水厂混凝沉淀（或澄清）池排泥水、膜化学清洗废水、污泥脱水工艺分离水不应回用。
- 4.5 回用水量宜连续、均匀，最大回流量不宜超过供水厂最大小时设计流量的 5%。

5 水质要求

5.1 指标分类及应用

- 5.1.1 水质指标分为控制指标和参考指标。控制指标是判断生产废水能否回用的关键指标，实施废水回用的水质控制指标应符合表 1 要求；参考指标是评价生产废水回用安全性的关注指标，实施废水回用的水质参考指标如有不符合表 2 要求的情况，实施回用时应增加该指标的检测频率。
- 5.1.2 控制指标符合表 1、参考指标符合表 2 并且控制指标中的高锰酸盐指数（以 O_2 计）、氨（以 N 计）不超过进厂原水的生产废水，经水质安全评估后可直接回用。
- 5.1.3 控制指标符合表 1，但部分参考指标不符合表 2 或者控制指标中的高锰酸盐指数（以 O_2 计）、氨（以 N 计）超过进厂原水的生产废水，在确保供水水质安全的前提下，经水质安全评估后可选择适宜的回用方式。
- 5.1.4 控制指标不符合表 1 要求的生产废水，不应直接回用；处理后仍不符合表 1 要求的，不应回用。

5.2 指标限值

5.2.1 控制指标及限值

控制指标及限值见表1。

表1 生产废水回用控制指标及限值

序号	指标	限值 (mg/L)
1	高锰酸盐指数（以 O_2 计）	6
2	总有机碳	8
3	氨（以N计）	1
4	叶绿素a	0.03
5	2-甲基异莰醇	0.0001
6	土臭素	0.0001
7	丙烯酰胺 ^a	0.0005
8	锑 ^b	0.005
^a 供水厂净水工艺或生产废水处理工艺中使用聚丙烯酰胺时，丙烯酰胺作为控制指标。		
^b 供水厂取用金泽水库原水时，锑作为控制指标。		

5.2.2 参考指标及限值

参考指标及限值见表2。

表2 生产废水回用参考指标及限值

序号	指标	限值 (mg/L)
1	粪大肠菌群	10000 (CFU/L或MPN/L)
2	pH	6~9 (无量纲)
3	铁	0.3
4	锰	0.1
5	砷	0.01
6	铬 (六价)	0.05
7	铅	0.01
8	汞	0.0001

5.3 水质检测要求

- 5.3.1 应对回用的生产废水开展水质检测，控制指标和参考指标的检测频率应符合表3要求。
- 5.3.2 宜在不同生产废水的回用管路上分别设置水质采样点；设统一回用水池的，应在回用水池中或回用水池到回用点之间的回用管路上设置水质采样点。
- 5.3.3 宜设置在线仪表实时监测回用水的水质，在线仪表应定期进行校准和维护。
- 5.3.4 水样采集、保存和水质分析检测方法、质量控制要求应按照 GB 3838、GB/T 5750 或相应的行业标准执行。

表3 生产废水回用水质检测指标及频率

序号	指标	频率
1	高锰酸盐指数 (以O ₂ 计)、氨 (以N计)、pH	每周不少于一次或用在线监测代替
2	叶绿素a、2-甲基异莰醇、土臭素	每月不少于一次 ^a
3	总有机碳、铁、锰、丙烯酰胺、锑	每月不少于一次 ^b
4	粪大肠菌群、砷、铬 (六价)、铅、汞	每半年不少于一次
^a 当水源因地藻类暴发启动应急措施时，叶绿素 a、2-甲基异莰醇和土臭素的检测频率应每周不少于一次。		
^b 丙烯酰胺和锑不作为控制指标时可不检测。		

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，应回用至供水厂最前端处理设施之前。
- 6.1.2 生产废水实施处理后回用时，宜优先选择回用至供水厂最前端处理设施之前，在确保安全的前提下也可选择回用至净水工艺流程中适宜的处理设施之前。
- 6.1.3 回用管路上应安装流量计，以实现回用水量的合理控制。
- 6.1.4 生产废水回用如需设置提升水泵，台数不应少于 2 台，并应设置备用泵。

6.1.5 生产废水应及时回用，回用前滞留时间不宜超过 24 h。

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 的规定和涉水卫生要求。

6.1.7 生产废水实施回用时，供水厂应设置应急排放通道，并保持畅通。

6.2 管理要求

6.2.1 供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 供水厂应关注回用过程的生物风险，可结合生产实际开展回用水中相关微生物指标（如隐孢子虫、贾第鞭毛虫等）的检测。

6.2.3 水源地发生突发污染事件时，生产废水不应实施回用。

6.2.4 生产废水回用管道应与其他用途管道选用不同颜色标识并标注名称、流向。

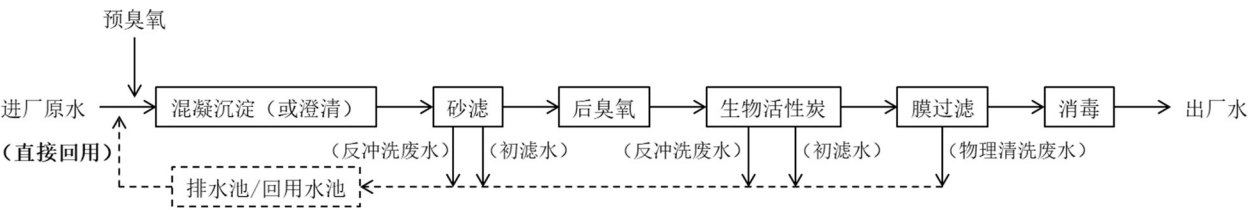
6.2.5 供水厂应编制生产废水回用相关的应急预案，每年至少组织一次应急预案演练并保留记录。当下列情况发生时，应立即停止生产废水回用并启动预案进行处置：

- a) 回用水的感官性状或水质检测指标发生明显异常；
- b) 进厂原水水质大幅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处理效率；
- d) 相关管理部门要求停止生产废水回用。

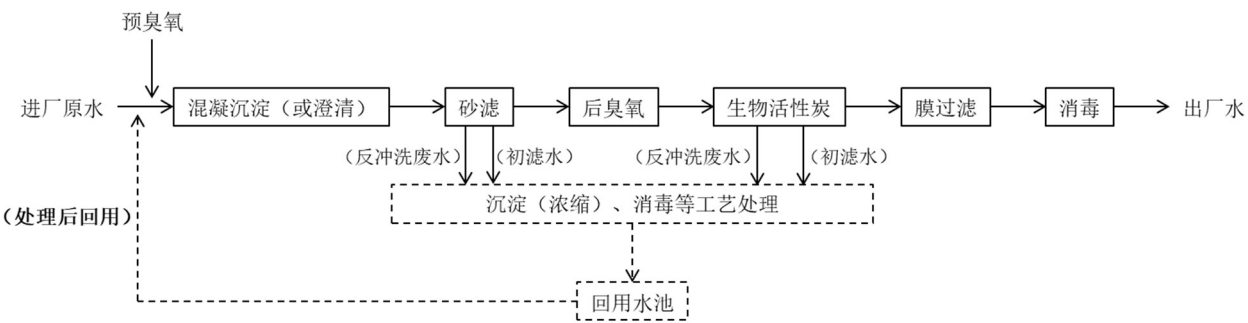
附 录 A
(资料性)

城镇供水厂生产废水回用方式示例

图A. 1和图A. 2分别给出了城镇供水厂生产废水直接回用、城镇供水厂生产废水处理后回用两种生产废水回用方式的示例。



图A. 1 城镇供水厂生产废水直接回用示例图



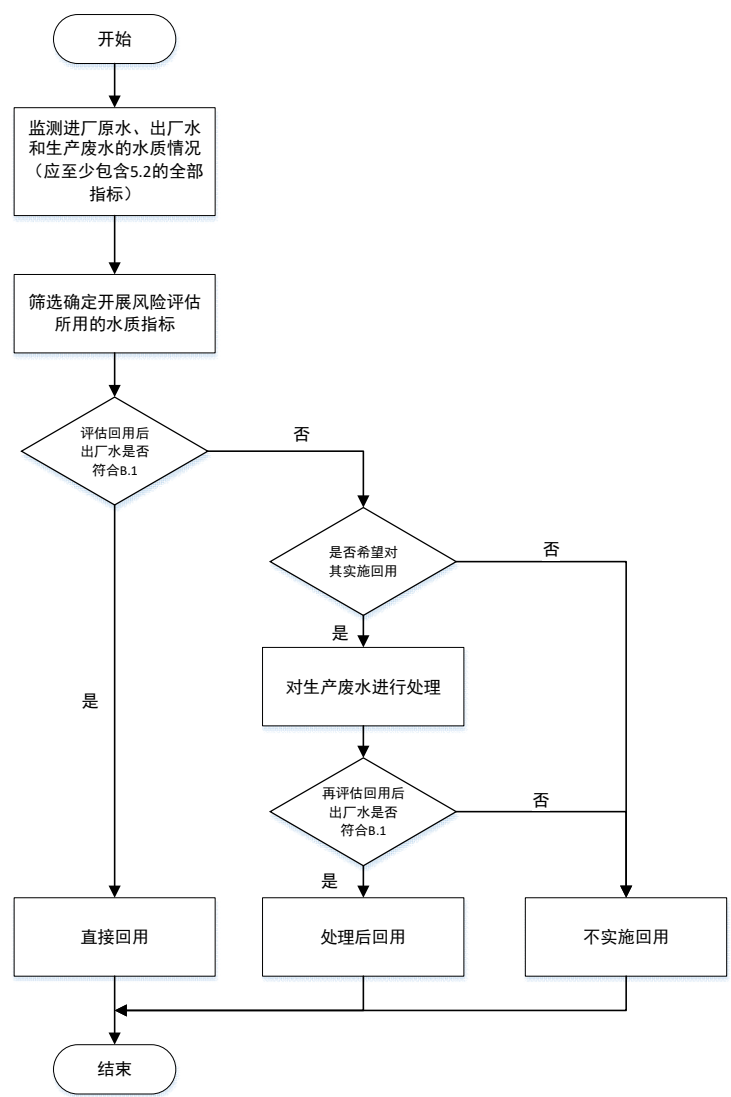
图A. 2 城镇供水厂生产废水处理后回用示例图

附录 B
(资料性)
水质安全评估流程与示例

B.1 开展生产废水回用水质安全评估时，遵循供水厂出厂水水质不低于 GB 5749 和 DB31/T 1091 要求，并留有必要安全冗余度的原则。

B.2 开展水质安全评估参照图 B.1 给出的流程执行，具体步骤如下：

- a) 监测进厂原水、出厂水和生产废水的水质情况，确定水质安全评估的水质指标；
- b) 根据水厂净水工艺处理效率，评估实施回用后的出厂水是否符合 B.1 要求，如符合，**直接回用**；如不符合，**不实施回用**或按照 B.2 c) 项执行；
- c) 使用一种或多种工艺对生产废水实施处理，根据处理后的水质按照 B.2 b) 项重新评估，如符合，**实施处理后回用**；如不符合，**不实施回用**。



图B.1 供水厂生产废水回用水质安全评估流程

B.3 下面给出了对生产废水回用时的水质安全评估流程的示例。
示例：

以某座供水厂针对控制指标高锰酸盐指数（以 O_2 计）（以下简称为 COD_{Mn} ）开展评估为例，对生产废水回用时的水质安全评估流程进行详细说明。

其出厂水执行的 COD_{Mn} 限值（ L ）为2 mg/L，假设供水厂根据生产实际设定出厂水 COD_{Mn} 的安全冗余度（ SR ）为15%，则其开展水质安全评估时 COD_{Mn} 的出厂水限值（ L_{SA} ）根据式（B.1）计算得出结果为1.7 mg/L；

$$L_{SA} = L \times (100\% - SR) \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

L_{SA} ——开展水质安全评估时某水质指标的出厂水限值，单位为毫克每升（mg/L）；

L ——某水质指标执行的出厂水限值，单位为毫克每升（mg/L）；

SR ——某水质指标的安全冗余度。

监测并统计该供水厂一段时间（如半年）内进厂原水 COD_{Mn} 平均浓度（假设为2.6 mg/L）、出厂水 COD_{Mn} 浓度（假设为1.4 mg/L）以及生产废水 COD_{Mn} 浓度（假设为3.5 mg/L），根据式（B.2）估算供水厂净水工艺对 COD_{Mn} 的处理效率（ E ）：

$$E = \frac{c_1 - c_2}{c_1} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (B.2)$$

$$\text{本例：} E = \frac{2.6 - 1.4}{2.6} \times 100\% = 46.2\%$$

式中：

E ——供水厂净水工艺对某水质指标的处理效率；

c_1 ——供水厂进厂原水中某水质指标的浓度，单位为毫克每升（mg/L）；

c_2 ——供水厂出厂水中某水质指标的浓度，单位为毫克每升（mg/L）。

生产废水 COD_{Mn} 浓度用 c_3 表示，如 $c_3 \leq c_1$ ，与未实施回用的情况相比，生产废水实施直接回用不会造成水厂工艺进水 COD_{Mn} 升高，因此从 COD_{Mn} 指标来看生产废水可实施直接回用；如 $c_3 > c_1$ ，则根据式（B.3）评估实施回用后出厂水的 COD_{Mn} 浓度：

$$c_R = (1 - E) \times [c_3 \times a + c_1 \times (1 - a)] \quad \dots\dots\dots (B.3)$$

$$\text{本例：} c_R = (1 - 46.2\%) \times [3.5 \times 5\% + 2.6 \times (1 - 5\%)] = 1.42 \text{ (mg/L)}$$

式中：

c_R ——实施回用后出厂水中某水质指标的浓度，单位为毫克每升（mg/L）；

E ——供水厂净水工艺对某水质指标的处理效率；

c_1 ——供水厂进厂原水中某水质指标的浓度，单位为毫克每升（mg/L）；

c_3 ——供水厂生产废水中某水质指标的浓度，单位为毫克每升（mg/L）；

a ——实施回用后回流量占净水工艺总处理水量的比例（本例假设为5%）。

如 $c_R \leq L_{SA}$ ，从 COD_{Mn} 指标来看生产废水可实施直接回用（如本例： $c_R = 1.42 < L_{SA} = 1.7$ ）；反之如 $c_R > L_{SA}$ ，从 COD_{Mn} 指标来看生产废水应不实施回用或经过处理后重新评估。

如供水厂使用了一种或多种工艺对生产废水实施处理，则以处理后出水的 COD_{Mn} 浓度代替 c_3 ，重新根据式（B.3）评估 c_R ，如 $c_R \leq L_{SA}$ ，从 COD_{Mn} 指标来看生产废水进行实施处理后回用；反之如 $c_R > L_{SA}$ ，从 COD_{Mn} 指标来看生产废水不实施回用。

参 考 文 献

- [1] GB 50013—2018 室外给水设计标准
 - [2] GB 55026—2022 城市给水工程项目规范
 - [3] CJJ 58—2009 城镇供水厂运行、维护及安全技术规程
 - [4] Filter backwash recycling rule technical guidance manual, EPA 816-R-02-014, August, 2002
-