

T/JXEA

江西省工程师联合会团体标准

T/JXEA 263—2026

污水深度处理与回用技术指南

Guideline for Advanced Wastewater Treatment and Reuse Technologies

（征求意见稿）

2026 - XX - XX 发布

2026- XX - XX 实施

目 录

前 言	3
引 言	4
1. 范 围	5
2. 规范性引用文件	5
3. 术语和定语	5
4. 基本要求	6
5. 处理技术分类	6
6. 物理处理技术要求	7
7. 化学处理技术要求	7
8. 生物处理技术要求	8
9. 组合工艺要求	9
10. 再生水水质要求	9
11. 回用途径选择	10
12. 输送储存要求	10
13. 工程设计规范	11
14. 工程施工与验收	12
15. 运行管理规范	13
16. 水质监测要求	14
17. 安全操作要求	15
18. 故障应急处理	16
19. 运维人员资质	17
20. 节能降耗要求	19
21. 档案管理要求	20
22. 效益评估方法	21
23. 工业回用专项要求	22
24. 市政回用专项要求	24
25. 农业回用专项要求	25
26. 标准实施与维护	26

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。

本文件由江西省工程师联合会提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

引言

污水深度处理与回用在当今社会具有举足轻重的地位。随着经济的快速发展和人口的不断增长，水资源短缺问题日益凸显，污水的深度处理与回用成为缓解水资源紧张的重要途径。通过深度处理，能够去除污水中的多种污染物，使处理后的水质达到更高标准，实现水资源的循环利用，这对于保障城市的可持续发展、工业的稳定运行以及生态环境的保护都具有不可忽视的作用。

目前，污水深度处理与回用行业发展迅速，各种处理技术不断涌现，如膜生物反应器、高级氧化技术等。然而，行业内也存在一些问题，不同企业的处理工艺和标准参差不齐，缺乏统一的规范和指导，这在一定程度上影响了污水深度处理与回用的效果和效率。

本标准的编制具有重要意义。它将为污水深度处理与回用技术的应用提供科学、系统的指导，规范行业的操作流程和技术要求。通过明确各项指标和参数，有助于提高污水深度处理与回用的质量和稳定性，促进水资源的高效利用。同时，本标准也将推动行业的健康发展，提升整个行业的技术水平和管理水平，为实现水资源的可持续利用和生态环境的保护提供有力的支持。

污水深度处理与回用技术指南

1. 范围

本文件规定了江西省内城镇、工业污水深度处理与回用工程管理的相关技术要求、操作规范及管理准则。涵盖污水深度处理的工艺选择、设备运行维护，以及回用过程中的水质监测、安全保障等方面内容。

本文件适用于江西省内各类城镇污水和工业污水处理厂的深度处理与回用工程，包括但不限于生活污水、印染、化工、制药等行业的工业废水处理项目。适用于污水深度处理与回用工程的规划、设计、建设、运营和管理等各个阶段，包括工程建设单位、运营管理单位、环境监测机构及相关监管部门。通过遵循本标准，有助于提高污水深度处理与回用的效率和质量，减少水资源浪费，降低环境污染，促进江西省水资源的可持续利用和循环经济发展，保障城镇和工业用水安全，推动全省生态文明建设。

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 18918—2002 城镇污水处理厂污染物排放标准

GB/T 31962—2015 污水排入城镇下水道水质标准

GB 50014—2021 室外排水设计规范

HJ 2010—2011 污水深度处理技术规范

HJ 2047—2015 城镇污水处理厂污泥处理处置技术规范

DB36/T 1102—2019 江西省城镇污水处理厂主要水污染物排放标准

3. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

1 污水深度处理

对二级处理后的污水进一步净化，去除难降解有机物、氮、磷等污染物的处理工艺。

2 再生水

污水经深度处理后，达到特定水质标准，可在一定范围内重复使用的非饮用水。

3 膜生物反应器（MBR）

将膜分离技术与生物处理技术相结合，高效分离泥水的污水处理工艺。

4 反渗透

在压力作用下，使溶剂通过半透膜，截留溶质，实现水净化的膜分离过程。

5 高级氧化技术

通过产生强氧化性自由基，分解污水中难降解有机物的处理方法。

6 中水回用

将处理后的污水回用于非饮用目的，如绿化、冲厕、工业冷却等。

7 污泥处理处置

对污水处理过程中产生的污泥进行减量化、稳定化、无害化处理及最终处置。

4. 基本要求

本标准依据 GB50014《室外排水设计标准》制定，规定系统总体设计、选址原则及水质目标设定的基本要求。系统总体设计应遵循处理规模匹配回用需求原则，设计规模按日均最大回用水量的 1.2 倍确定；选址原则应符合城镇总体规划要求，位于城镇污水处理厂下游区域，避开人口密集区与水源保护区；水质目标设定应根据回用场景确定，再生水水质应满足对应场景的国家标准限值要求。

4.1 系统总体设计

处理规模应结合回用场景的用水量预测确定，设计小时变化系数取 1.5~2.0；处理工艺应根据进水水质与出水要求选择，宜采用模块化组合工艺；系统应设置应急处理单元，应对进水水质波动与突发污染事件。

4.2 选址原则

应选择交通便利、便于污泥处置与药剂运输的区域；应远离居民区、学校等敏感点，防护距离不应小于 30m；应具备良好的给排水与供电条件，便于工程运行与维护。

4.3 水质目标设定

再生水用于工业冷却时，水质应符合 GB/T19923《城市污水再生利用 工业用水水质》中冷却用水要求；用于市政杂用时，应符合 GB/T18920《城市污水再生利用 城市杂用水水质》要求；用于农业灌溉时，应符合 GB5084《农田灌溉水质标准》要求。

4.4 系统运行管理

应建立水质监测制度，每日监测进水水质、出水水质与工艺运行参数；应定期对处理设备进行维护保养，确保设备完好率达到 95%以上；应制定应急预案，每年至少组织 1 次应急演练。

5. 处理技术分类

按物理、化学、生物及组合工艺对深度处理技术进行分类，各类技术应根据进水水质与出水要求合理选择。物理处理技术主要包括过滤、吸附、沉淀、膜分离等工艺；化学处理技术主要包括混凝、消毒、高级氧化、离子交换等工艺；生物处理技术主要包括曝气生物滤池、膜生物反应器、生物接触氧化等工艺；组合工艺为两种及以上技术的联合应用。

5.1 物理处理技术

通过机械或物理作用分离水中的悬浮固体、胶体物质与溶解性污染物，处理过程不改变污染物的化学性质。

5.2 化学处理技术

通过投加化学药剂与污染物发生化学反应，实现污染物的去除或转化，处理过程可能产生化学副产物。

5.3 生物处理技术

利用微生物的代谢作用分解水中的有机污染物与氮磷等营养物质，处理过程环境友好且运行成本较低。

5.4 组合工艺

根据进水水质与出水要求，将两种及以上处理技术联合使用，以提高处理效率与稳定性。

5.5 技术选择原则

应根据进水水质的污染物类型与浓度、出水水质要求、运行成本与场地条件等因素综合确定；优先采用成熟可靠、运行稳定的处理技术；鼓励采用节能降耗、低碳环保的新型处理技术。

6. 物理处理技术要求

说明过滤、吸附、沉淀等物理技术的工艺参数与应用条件，各类物理处理技术应符合相应的国家标准与行业规范要求。过滤技术包括砂滤、纤维滤池、膜过滤等工艺，沉淀技术包括平流沉淀、斜管沉淀、辐流沉淀等工艺，吸附技术包括活性炭吸附、离子交换吸附等工艺。

6.1 砂滤工艺

滤料采用石英砂，粒径 $0.5\sim 1.2\text{mm}$ ，滤层厚度 $700\sim 900\text{mm}$ ，过滤速度 $5\sim 10\text{m/h}$ ，反冲洗强度 $12\sim 15\text{L}/(\text{s}\cdot\text{m}^2)$ ，反冲洗时间 $5\sim 8\text{min}$ ；应用条件为进水悬浮物浓度小于 50mg/L ，出水悬浮物浓度小于 10mg/L 。

6.2 活性炭吸附工艺

活性炭采用颗粒状，碘值 $\geq 800\text{mg/g}$ ，炭层厚度 $1.5\sim 2.5\text{m}$ ，空床接触时间 $10\sim 30\text{min}$ ，运行周期 $7\sim 15\text{d}$ ；应用条件为进水溶解性有机物浓度小于 20mg/L ，出水溶解性有机物浓度小于 5mg/L 。

6.3 平流沉淀工艺

沉淀时间 $1.5\sim 2.5\text{h}$ ，表面负荷 $1.0\sim 2.0\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ ，池长与池宽之比不小于 $4:1$ ，污泥斗倾角不小于 55° ；应用条件为进水悬浮物浓度小于 200mg/L ，出水悬浮物浓度小于 30mg/L 。

6.4 斜管沉淀工艺

斜管倾角 60° ，管内径 $30\sim 50\text{mm}$ ，沉淀时间 $1.0\sim 1.5\text{h}$ ，表面负荷 $2.0\sim 3.0\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ ；应用条件为进水悬浮物浓度小于 100mg/L ，出水悬浮物浓度小于 20mg/L 。

6.5 微滤膜过滤工艺

膜孔径 $0.1\sim 1.0\mu\text{m}$ ，跨膜压力 $0.05\sim 0.15\text{MPa}$ ，过滤通量 $10\sim 20\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ ，反冲洗周期 $30\sim 60\text{min}$ ；应用条件为进水悬浮物浓度小于 30mg/L ，出水悬浮物浓度小于 1mg/L 。

7. 化学处理技术要求

规定混凝、消毒、高级氧化等化学技术的操作与控制指标，各类化学处理技术应严格控制药剂投加量与反应条件，确保处理效果稳定达标。混凝技术包括混凝沉淀、混凝过滤等工艺，消毒技术包括氯消毒、二氧化氯消毒、紫外线消毒等工艺，高级氧化技术包括芬顿氧化、臭氧氧化、光催化氧化等工艺。

7.1 混凝工艺

混凝剂采用聚合氯化铝，投加量 20~50mg/L，pH 值控制在 6.5~8.5，搅拌速度快速搅拌 150~300r/min，搅拌时间 10~30s，慢速搅拌 30~60r/min，搅拌时间 10~15min；应用条件为进水悬浮物浓度小于 500mg/L，出水悬浮物浓度小于 20mg/L。

7.2 氯消毒工艺

消毒剂采用液氯或次氯酸钠，投加量 5~10mg/L，接触时间 30~60min，余氯含量控制在 0.3~0.5mg/L；应用条件为出水用于市政杂用或农业灌溉，不得用于直接接触人体的回用场景。

7.3 二氧化氯消毒工艺

消毒剂采用二氧化氯，投加量 2~5mg/L，接触时间 15~30min，余氯含量控制在 0.1~0.3mg/L；应用条件为出水用于饮用水回用或直接接触人体的回用场景。

7.4 臭氧氧化工艺

臭氧投加量 10~30mg/L，接触时间 10~20min，臭氧浓度 8~12mg/L；应用条件为进水溶解性有机物浓度小于 50mg/L，出水溶解性有机物浓度小于 10mg/L。

7.5 芬顿氧化工艺

硫酸亚铁投加量 50~200mg/L，过氧化氢投加量 30~100mg/L，pH 值控制在 3~5，反应时间 30~60min；应用条件为进水难降解有机物浓度较高，出水 COD_{Cr} 浓度小于 50mg/L。

8. 生物处理技术要求

介绍曝气生物滤池、膜生物反应器等生物技术的运行要求，各类生物处理技术应控制运行参数，确保微生物活性与处理效果稳定。曝气生物滤池、膜生物反应器、生物接触氧化等工艺均属于好氧生物处理技术，可有效去除水中的有机污染物与氮磷营养物质。

8.1 曝气生物滤池工艺

填料采用陶粒或活性炭，粒径 3~5mm，填料层高度 3~4m，曝气强度 5~10m³/(m²·h)，水力负荷 1~3m³/(m²·h)，溶解氧浓度 2~4mg/L；应用条件为进水 BOD₅ 浓度小于 100mg/L，出水 BOD₅ 浓度小于 10mg/L，氨氮浓度小于 5mg/L。

8.2 膜生物反应器工艺

膜组件采用中空纤维膜或平板膜，污泥浓度 8~12g/L，混合液悬浮固体浓度控制在 8000~12000mg/L，曝气强度 15~25m³/(m²·h)，膜通量 5~15L/(m²·h)；应用条件为进水 COD_{Cr} 浓度小于 200mg/L，出水 COD_{Cr} 浓度小于 30mg/L，氨氮浓度小于 3mg/L。

8.3 生物接触氧化工艺

填料采用弹性填料或组合填料，填料填充率 30%~50%，曝气强度 8~15m³/(m²·h)，水力负荷 2~5m³/(m²·h)，溶解氧浓度 2~3mg/L；应用条件为进水 BOD₅ 浓度小于 150mg/L，出水 BOD₅ 浓度小于 20mg/L。

8.4 厌氧生物处理工艺

污泥浓度 5~10g/L，水力停留时间 8~12h，溶解氧浓度小于 0.2mg/L；应用条件为进水有机污染物浓度较高，用于预处理阶段去除大部分有机污染物。

8.5 运行管理要求

应定期监测混合液悬浮固体浓度、溶解氧浓度、pH 值等运行参数；应定期排泥，控制污泥龄在 5~15d；应定期对填料或膜组件进行清洗，防止堵塞与污染。

9. 组合工艺要求

明确常见深度处理组合工艺的设计与运行管理要点，组合工艺应根据进水水质与出水要求优化配置，确保处理效果与运行稳定性。常见组合工艺包括混凝-过滤、沉淀-过滤-消毒、生物处理-深度处理、高级氧化-吸附等工艺类型。

9.1 混凝-过滤组合工艺

混凝工艺作为预处理单元，过滤工艺作为深度处理单元，混凝剂投加量 20~40mg/L，过滤速度 6~10m/h；应用条件为进水悬浮物浓度较高，出水悬浮物浓度小于 10mg/L。

9.2 沉淀-过滤-消毒组合工艺

沉淀工艺去除大部分悬浮固体，过滤工艺进一步去除残留悬浮物，消毒工艺杀灭病原微生物；应用条件为出水用于市政杂用或农业灌溉。

9.3 生物处理-深度处理组合工艺

生物处理单元去除大部分有机污染物与氮磷营养物质，深度处理单元进一步去除溶解性污染物与微量污染物；应用条件为出水用于工业冷却或饮用水回用。

9.4 高级氧化-吸附组合工艺

高级氧化单元分解难降解有机物，吸附单元去除残留的溶解性有机物与色度；应用条件为进水难降解有机物浓度较高，出水水质要求较高。

9.5 组合工艺设计要点

应根据进水水质与出水要求确定各单元的处理负荷与运行参数；应设置调节单元，均衡进水水质与水量；应设置备用单元，确保工艺运行的连续性与稳定性。

10. 再生水水质要求

分回用场景明确再生水需满足的水质控制标准与项目，再生水水质应符合相应的国家标准与行业规范要求，不同回用场景的水质控制项目与限值存在差异。再生水回用场景主要包括工业用水、市政杂用、农业灌溉、生态补水、饮用水回用等类型。

10.1 工业用水水质

应符合 GB/T19923《城市污水再生利用 工业用水水质》要求，控制项目包括 pH 值、悬浮物、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总磷、总氮等，其中冷却用水的悬浮物浓度小于 30mg/L，氨氮浓度小于 10mg/L。

10.2 市政杂用水质

应符合 GB/T18920《城市污水再生利用 城市杂用水水质》要求，控制项目包括 pH 值、悬浮物、BOD₅、氨氮、总大肠菌群、余氯等，其中城市绿化用水的 BOD₅ 浓度小于 10mg/L，总大肠菌群数小于 3 个/L。

10.3 农业灌溉水质

应符合 GB5084《农田灌溉水质标准》要求，控制项目包括 pH 值、悬浮物、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总磷、重金属等，其中水田灌溉的水温不超过 35℃，重金属浓度符合相应限值要求。

10.4 生态补水水质

应符合 GB/T18921《城市污水再生利用 景观环境用水水质》要求，控制项目包括 pH 值、悬浮物、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总磷、溶解氧等，其中景观娱乐用水的溶解氧浓度大于 2mg/L。

10.5 饮用水回用水质

应符合 GB/T14848《地下水质量标准》或 GB5749《生活饮用水卫生标准》要求，控制项目包括所有生活饮用水水质标准中的项目，出水水质应达到直接饮用的要求。

11. 回用途径选择

根据再生水水质等级匹配工业、市政、农业等回用场景，再生水水质等级应根据水质控制项目与限值确定，不同水质等级对应不同的回用途径。再生水水质等级分为一级 A、一级 B、二级、三级四个等级，其中一级 A 等级水质最高，三级等级水质最低。

11.1 一级 A 等级再生水

水质符合 GB/T14848Ⅲ类及以上标准，可用于饮用水回用、工业锅炉补水、高档景观环境用水等场景。

11.2 一级 B 等级再生水

水质符合 GB/T19923 中直接冷却用水标准，可用于工业冷却用水、市政绿化用水、道路清扫用水等场景。

11.3 二级等级再生水

水质符合 GB/T18920 中城市杂用水标准，可用于农业灌溉用水、普通景观环境用水、生态补水等场景。

11.4 三级等级再生水

水质符合 GB5084 中农田灌溉用水基本标准，可用于低附加值农业灌溉、林地灌溉等场景。

11.5 匹配原则

应根据再生水的水质等级与回用场景的水质要求进行匹配，不得越级回用；应优先选择高附加值的回用途径，提高再生水的利用效益；应考虑回用场景的距离与输送成本，选择就近的回用途径。

12. 输送储存要求

规定再生水输送管道、储存设施的材质选择与防污染管理，再生水输送与储存过程应严格控制水质污染，确保再生水在输送与储存过程中水质不发生恶化。再生水输送管道应根据水质等级与输送压力选择合适的材质，储存设施应具备良好的密封性与防腐性能。

12.1 输送管道材质选择

再生水用于市政杂用时，采用 PE 管或球墨铸铁管，管材应符合 GB/T13663《给水用聚乙烯》或 GB/T13295《水及燃气管道用球墨铸铁管、管件和附件》要求；用于工业冷却用时，采用不锈钢管或镀锌钢管，管材应符合 GB/T14976《流体输送用不锈钢无缝钢管》要求。

12.2 储存设施材质选择

再生水储存池采用钢筋混凝土结构，内壁应做防腐处理，防腐涂层应符合 HG/T2664《环氧煤沥青防腐漆》要求；再生水水箱采用不锈钢或玻璃钢材质，应符合 GB/T17219《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》要求。

12.3 防污染管理

输送管道与储存设施应定期清洗消毒，每年至少清洗 1 次，消毒采用二氧化氯或紫外线消毒；应设置通气孔与防虫网，防止空气中的污染物与昆虫进入；应设置溢流口与放空口，防止水质恶化与积水滋生蚊虫。

12.4 输送压力控制

再生水输送管道的工作压力应小于 1.0MPa，管道流速控制在 0.6~1.5m/s，防止管道结垢与堵塞；应设置压力监测装置，实时监测管道的运行压力与流量。

13. 工程设计规范

明确工程工艺、土建、电气、自控等环节的设计标准，工程设计应符合国家现行的相关标准与规范要求，确保工程的安全性、可靠性与经济性。工程设计包括工艺设计、土建设计、电气设计、自控设计等四个主要环节。

13.1 工艺设计

应根据进水水质与出水要求确定处理工艺与单元规模，处理工艺的设计负荷应符合相应的国家标准要求；应设置调节池、应急池等辅助单元，确保工艺运行的稳定性；应进行物料平衡与能量平衡计算，优化工艺运行参数。

13.2 土建设计

应符合 GB50016《建筑设计防火规范》与 GB50007《建筑地基基础设计规范》要求，构筑物的地基承载力应满足设计要求；应设置防渗层，防止地下水污染；应设置检修通道与爬梯，便于设备维护与检修。

13.3 电气设计

应符合 GB50054《低压配电设计规范》与 GB50034《建筑照明设计标准》要求，电气设备的防护等级应不低于 IP54；应设置备用电源，确保停电时应急处理单元的正常运行；应设置接地与防雷装置，确保电气系统的安全性。

13.4 自控设计

应符合 GB50016《自动化仪表工程施工及质量验收规范》要求，采用 PLC 或 DCS 控制系统，实现工艺参数的自动监测与控制；应设置报警装置，当工艺参数超出设定范围时及时报警；应设置远程监控功能，便于运行

管理与数据统计。

13.5 设计文件要求

工程设计文件应包括设计说明书、工艺施工图、土建施工图、电气施工图、自控施工图、设备清单与概预算等内容；设计文件应经建设单位组织审查，并经相关部门审核后方可实施。

14. 工程施工与验收

规定工程施工质量要求及竣工验收的流程与判定标准，工程施工应严格按照设计文件与相关标准要求进行，竣工验收应确保工程质量符合设计要求与使用功能。工程施工包括土建施工、设备安装、管道敷设、电气安装等四个主要环节，竣工验收包括分项工程验收、分部工程验收、单位工程验收等三个阶段。

14.1 土建施工要求

应符合 GB50202《建筑地基基础工程施工质量验收标准》与 GB50204《混凝土结构工程施工质量验收规范》要求，钢筋、水泥、砂石等原材料应进行进场检验，合格后方可使用；混凝土浇筑应连续进行，不得出现施工缝；构筑物的尺寸偏差应符合设计要求，偏差不得超过 $\pm 10\text{mm}$ 。

14.2 设备安装要求

应符合 GB50231《机械设备安装工程施工及验收通用规范》要求，设备的基础应牢固，水平度偏差不得超过 0.1mm/m ；设备的连接应紧密，不得出现泄漏现象；设备的试运行应连续运行 24h 以上，运行参数应符合设计要求。

14.3 管道敷设要求

应符合 GB50235《工业金属管道工程施工规范》与 GB50268《给水排水管道工程施工及验收规范》要求，管道的材质与规格应符合设计要求，管道的焊接应符合相关标准要求；管道的试压应采用水压试验，试验压力为设计压力的 1.5 倍，保压时间 30min ，无泄漏为合格。

14.4 电气安装要求

应符合 GB50303《建筑电气工程施工质量验收规范》要求，电气设备的安装应牢固，接线应正确；电缆的敷设应符合相关标准要求，不得出现挤压与破损现象；电气系统的调试应连续运行 8h 以上，各项参数应符合设计要求。

14.5 竣工验收流程

分项工程验收应在施工单位自检合格的基础上，由监理单位组织验收；分部工程验收应在分项工程验收合格的基础上，由建设单位组织验收；单位工程验收应在分部工程验收合格的基础上，由建设单位组织相关部门进行验收。

14.6 竣工验收判定标准

工程质量应符合设计要求与相关标准要求，各项技术参数应达到设计指标；工程资料应完整齐全，包括施工记录、检验报告、调试报告等内容；工程应具备正常运行的条件，能够满足回用场景的用水需求。

15. 运行管理规范

运行管理规范涵盖日常巡检、药剂投放、设备维护等核心运行管理细则，明确各环节操作标准与管控要求。

15.1 日常巡检细则

每日对污水深度处理与回用系统的进水水质、出水水质、设备运行参数进行巡检，记录巡检数据；

15.2 药剂投放细则

按照系统处理负荷与水质指标，精准控制聚合氯化铝、聚丙烯酰胺等药剂投放量，每 2 小时校准一次药剂投放计量设备；

15.3 设备维护细则

每周对提升泵、鼓风机、膜组件等核心设备进行外观检查与紧固处理，每月开展一次设备性能检测；

15.4 工艺参数管控细则

根据进水水质波动情况，实时调整曝气池溶解氧浓度至 $2\sim 4\text{mg/L}$ 、沉淀池表面负荷控制在 $0.8\sim 1.2\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ ；

15.5 污泥处理细则

每日对剩余污泥进行浓缩脱水处理，控制污泥含水率至 60% 以下，定期清理污泥池淤积物；

15.6 系统联动管控细则

建立各处理单元联动机制，当进水 COD 浓度超过 500mg/L 时，自动启动应急预处理单元；

15.7 运行台账管理细则

每日填写运行日志，记录设备启停时间、药剂投放量、水质检测数据等信息，确保台账可追溯；

15.8 异常情况上报细则

当设备出现异响、参数偏离正常范围时，立即停机检查并上报运维负责人；

15.9 交接班管理细则

实行三班倒工作制，交接班时需交接设备运行状态、药剂库存情况、未处理异常事项等内容。

日常巡检：巡检周期设定为每 2 小时 1 次，巡检点位涵盖进水渠、调节池、生化反应池、沉淀池、回用蓄水池、核心处理设备区等区域，巡检内容包括设备运行电流、电压、温度、液位等参数，巡检人员需使用手持终端实时上传巡检数据；

药剂投放：采用全自动加药装置，根据在线水质监测数据自动调节药剂投加量，聚合氯化铝投加量控制在 $50\sim 100\text{mg/L}$ ，聚丙烯酰胺投加量控制在 $0.5\sim 2\text{mg/L}$ ，每月对加药装置进行一次校准和清洁；

设备维护：建立设备维护台账，对提升泵、鼓风机、膜组件等设备实行分级维护制度，一级维护每日进行，二级维护每周进行，三级维护每月进行，维护内容包括清洁、润滑、紧固、更换易损件等；

工艺参数管控：严格控制各处理单元的工艺参数，生化反应池污泥浓度维持在 $3000\sim 5000\text{mg/L}$ ，沉淀池污泥龄控制在 $15\sim 20\text{d}$ ，回用系统反渗透膜进水压力控制在 $1.0\sim 1.5\text{MPa}$ ；

污泥处理：采用带式压滤机进行污泥脱水处理，脱水后污泥含水率不高于 60%，污泥外运需符合《城镇污水处理厂污泥处置 混合填埋用泥质》GB/T 23485-2009 相关要求；

系统联动管控：建立中央控制系统，实现各处理单元的自动联动控制，当进水水质超标时，自动调节进水

流量、药剂投加量等参数，确保系统稳定运行；

运行台账管理：运行台账需包含每日运行记录、月度运行报表、年度运行总结等内容，台账保存期限不少于 3 年，便于后续追溯和分析；

异常情况上报：建立异常情况上报流程，当设备出现故障、工艺参数偏离正常范围时，运维人员需在 10 分钟内上报运维负责人，并采取相应的应急措施；

交接班管理：交接班人员需进行现场交接，交接内容包括设备运行状态、药剂库存情况、未处理异常事项、巡检记录等，交接双方需签字确认交接记录。

16. 水质监测要求

水质监测要求明确在线与手工水质监测的项目、频次及记录规范，确保系统出水水质符合回用标准。

16.1 在线监测项目

涵盖 pH 值、COD、氨氮、总磷、悬浮物等核心水质指标，在线监测设备需每 24 小时进行一次校准；

16.2 手工监测项目

包括总氮、总大肠菌群、重金属等需实验室检测的指标，手工监测频次为每周 1 次；

16.3 监测频次规范

在线监测数据实时上传，手工监测样品需在采样后 24 小时内送至实验室检测；

16.4 记录规范

水质监测数据需如实记录，包括监测时间、监测点位、监测指标、监测结果、监测人员等信息；

16.5 超标处置规范

当出水水质超标时，需立即停止回用，并采取应急处理措施，直至水质达标；

16.6 监测设备校准

在线监测设备需定期进行校准，校准周期不超过 7 天，校准数据需留存备案；

16.7 样品采集规范

手工监测样品采集需符合《水质 采样技术指导》HJ 495-2009 相关要求，采样点位需具有代表性；

16.8 数据审核规范

水质监测数据需经运维负责人审核后，方可纳入运行台账；

16.9 监测报告编制

每月编制水质监测报告，汇总当月水质监测数据，分析水质变化趋势，提出优化运行建议。

在线监测：在线监测设备安装在回用系统出水端，实时监测 pH 值、COD、氨氮、总磷、悬浮物等指标，监测数据每 15 分钟更新一次，数据传输至中央控制系统进行存储和分析；

手工监测：手工监测项目包括总氮、总大肠菌群、重金属、石油类等指标，每月采集 2 次样品，送至具备 CMA 资质的实验室进行检测，检测报告需留存归档；

监测频次：在线监测指标实时监测，手工监测指标每周检测 1 次，回用系统出水水质需每日进行一次快速

检测，检测结果需记录在运行日志中；

记录规范：水质监测记录需包含监测日期、监测时间、监测点位、监测指标、监测结果、监测人员、审核人员等信息，记录格式需符合团体标准要求；

超标处置：当在线监测数据显示出水水质超标时，系统自动发出报警信号，运维人员需立即停止回用系统，并排查水质超标原因，采取相应的处理措施；

监测设备校准：在线监测设备需每 7 天进行一次校准，校准标准物质需符合国家相关标准要求，校准记录需留存备案；

样品采集：手工监测样品采集需采用标准采样器具，采样前需对采样器具进行清洗消毒，采样体积需符合实验室检测要求，采样过程需避免样品受到污染；

数据审核：水质监测数据需由具备资质的监测人员进行审核，审核内容包括数据的准确性、完整性、合理性，审核通过后方可纳入运行台账；

监测报告：每月编制水质监测报告，报告内容包括当月水质监测数据汇总、水质变化趋势分析、超标情况分析、运行优化建议等，监测报告需报送至建设单位和相关管理部门。

17. 安全操作要求

安全操作要求规定系统运行过程中的操作人员防护与安全作业规范，保障操作人员的人身安全与系统运行安全。

17.1 个人防护规范

操作人员需佩戴安全帽、防护手套、防护眼镜、防护鞋等个人防护用品，进入生化反应池等有限空间作业时，需佩戴空气呼吸器；

17.2 设备操作规范

操作人员需严格按照设备操作规程进行操作，严禁违规启动、停止设备；

17.3 有限空间作业规范

进入有限空间作业前，需进行气体检测，确保作业环境符合安全要求，作业过程中需有专人监护；

17.4 用电安全规范

设备用电需符合《低压配电设计规范》GB 50054-2011 相关要求，严禁私拉乱接电线；

17.5 高空作业规范

进行高空作业时，需系好安全带，作业平台需设置防护栏杆；

17.6 化学品操作规范

接触药剂时，需佩戴防护手套和防护面罩，避免药剂接触皮肤和眼睛；

17.7 应急逃生规范

作业区域需设置应急逃生通道和应急照明设备，操作人员需熟悉应急逃生路线；

17.8 安全培训规范

操作人员需经过安全培训并考核合格后，方可上岗作业；

17.9 安全检查规范

每周对作业区域的安全设施进行检查，确保安全设施正常运行。

个人防护：操作人员进入作业区域前，需穿戴符合国家标准的个人防护用品，包括安全帽、防护手套、防护眼镜、防护鞋等，接触化学品时需佩戴耐酸碱手套和防护面罩；

设备操作：操作人员需经过设备操作培训，熟悉设备的操作规程和应急处理措施，严禁违规操作设备，设备启动前需检查设备的润滑油位、电气连接等情况；

有限空间作业：进入有限空间作业前，需进行气体检测，检测内容包括氧气浓度、有毒有害气体浓度，检测合格后方可进入作业，作业过程中需有专人监护，监护人员不得离开作业现场；

用电安全：作业区域的用电设备需符合安全要求，电线需采用绝缘护套保护，严禁电线裸露，设备维修时需断开电源并悬挂警示标志；

高空作业：进行高空作业时，作业高度超过 2m 需系好安全带，作业平台需设置防护栏杆，作业工具需放入工具袋内，避免工具坠落；

化学品操作：药剂储存需设置专门的药剂仓库，药剂仓库需具备通风、防潮、防火等设施，药剂搬运时需轻拿轻放，避免药剂泄漏；

应急逃生：作业区域需设置明显的应急逃生标志，应急逃生通道需保持畅通，应急照明设备需定期进行检查，确保正常运行；

安全培训：操作人员需每年进行一次安全培训，培训内容包括安全操作规程、应急处理措施、个人防护用品使用等，培训后需进行考核，考核合格后方可上岗；

安全检查：每周对作业区域的安全设施进行检查，包括应急照明设备、消防器材、防护栏杆等，发现安全隐患需立即整改。

18. 故障应急处理

故障应急处理梳理常见系统故障类型并制定对应的应急处置措施，确保系统在出现故障时能够快速恢复运行。

18.1 设备故障类型

包括提升泵故障、鼓风机故障、膜组件堵塞、加药装置故障等；

18.2 设备故障处置

当提升泵出现故障时，立即启动备用泵，排查故障原因并进行维修；

18.3 膜组件堵塞处置

当膜组件进出水压力差超过 0.1MPa 时，需进行化学清洗；

18.4 水质超标处置

当出水水质超标时，需调整药剂投放量、工艺参数，必要时启动应急处理单元；

18.5 应急处置流程

建立故障应急处置流程，明确各岗位人员的职责与处置步骤；

18.6 应急物资储备

储备应急维修工具、备用设备配件、应急药剂等物资；

18.7 应急演练规范

每季度开展一次故障应急演练，检验应急处置能力；

18.8 故障记录规范

记录故障发生时间、故障类型、处置过程、处置结果等信息；

18.9 故障分析规范

每月对故障进行分析，总结故障原因，提出预防措施。

提升泵故障：提升泵故障包括电机过热、轴承异响、流量不足等情况，当出现故障时，立即启动备用提升泵，停机检查故障原因，更换损坏的轴承或电机线圈；

鼓风机故障：鼓风机故障包括风压不足、噪音过大、电机过载等情况，当出现故障时，立即切换至备用鼓风机，检查风机的润滑油位、进气过滤器，清理进气过滤器的堵塞物；

膜组件堵塞：膜组件堵塞表现为进出水压力差升高、产水量下降，当压力差超过 0.1MPa 时，需进行化学清洗，清洗药剂采用柠檬酸和氢氧化钠，清洗时间控制在 2~4 小时；

加药装置故障：加药装置故障包括计量泵堵塞、药剂泄漏、控制信号异常等情况，当出现故障时，立即停止加药装置，清理计量泵的堵塞物，更换损坏的密封件；

水质超标：出水水质超标表现为 COD、氨氮等指标超出回用标准，需立即调整药剂投放量，增加曝气时间，必要时启动应急预处理单元；

应急处置流程：建立故障应急处置流程图，明确故障报警、停机检查、应急处置、恢复运行、故障记录等步骤，各岗位人员需熟悉应急处置流程；

应急物资储备：储备应急维修工具、备用设备配件、应急药剂、防护用品等物资，应急物资需定期进行检查和更换，确保物资完好可用；

应急演练：每季度开展一次故障应急演练，演练内容包括设备故障处置、水质超标处置、有限空间作业应急等，演练后需进行总结，优化应急处置流程；

故障记录：故障发生后，需详细记录故障发生时间、故障类型、故障部位、处置过程、处置结果等信息，故障记录需纳入运行台账；

故障分析：每月对系统故障进行分析，总结故障发生的原因，提出预防措施，更新故障应急处置预案。

19. 运维人员资质

运维人员资质明确运维人员的专业资质要求与岗前培训内容，确保运维人员具备相应的专业能力。

19.1 专业资质要求

运维人员需具备污水处理工职业资格证书，中级及以上职称优先；

19.2 学历要求

运维人员需具备大专及以上学历，环境工程、给排水工程等相关专业优先；

19.3 岗前培训内容

包括系统工艺流程、设备操作规程、水质监测方法、安全操作规范等；

19.4 在岗培训内容

每月开展一次在岗培训，培训内容包括新工艺、新技术、新设备的使用；

19.5 考核要求

运维人员需通过专业考核后方可上岗；

19.6 继续教育要求

运维人员需每年参加不少于 40 学时的继续教育；

19.7 资质审核规范

每半年对运维人员的资质进行一次审核；

19.8 人员配置规范

根据系统处理规模配置相应数量的运维人员，每处理规模 $1000\text{m}^3/\text{d}$ 配置不少于 2 名运维人员；

19.9 技术档案管理

运维人员需熟悉系统的技术档案，包括设备说明书、工艺流程图、运行记录等。

专业资质：运维人员需持有人力资源和社会保障部颁发的污水处理工职业资格证书，中级及以上职称人员优先，从事污水深度处理与回用系统运维工作不少于 2 年；

学历要求：运维人员需具备大专及以上学历，环境工程、给排水工程、自动化等相关专业毕业，应届毕业生需经过不少于 3 个月的岗前培训；

岗前培训：岗前培训内容包括系统工艺流程、设备操作规程、水质监测方法、安全操作规范、应急处理措施等，培训时间不少于 15 天，培训后需进行考核，考核合格后方可上岗；

在岗培训：每月开展一次在岗培训，培训内容包括新工艺、新技术、新设备的使用，水质异常情况的处理方法，安全操作规程的更新等；

考核要求：运维人员需每年进行一次专业考核，考核内容包括理论知识和实际操作技能，考核不合格者需暂停上岗，进行补考；

继续教育：运维人员需每年参加不少于 40 学时的继续教育，学习内容包括最新的环保法规、标准、技术规范等；

资质审核：每半年对运维人员的资质进行一次审核，审核内容包括职业资格证书、学历证书、培训记录等，资质不合格者需进行整改；

人员配置：根据系统处理规模配置运维人员，处理规模 $1000\sim 5000\text{m}^3/\text{d}$ 配置不少于 3 名运维人员，处理规模 $5000\sim 10000\text{m}^3/\text{d}$ 配置不少于 5 名运维人员，处理规模超过 $10000\text{m}^3/\text{d}$ 配置不少于 8 名运维人员；

技术档案管理：运维人员需熟悉系统的技术档案，包括设备说明书、工艺流程图、运行记录、水质监测报

告等，能够快速查阅和使用技术档案。

20. 节能降耗要求

节能降耗要求提出系统运行中的能耗优化与药剂节约管控措施，降低系统运行成本。

20.1 能耗优化措施

采用变频调速技术，根据系统处理负荷调整设备运行频率，降低能耗；

20.2 曝气优化措施

根据生化反应池溶解氧浓度，精准控制鼓风机风量，避免过度曝气；

20.3 药剂节约措施

采用精准加药系统，根据水质监测数据自动调整药剂投放量，减少药剂浪费；

20.4 余热回收措施

回收鼓风机、水泵等设备的余热，用于加热药剂或生活用水；

20.5 能耗监测规范

安装能耗监测设备，实时监测系统各单元的能耗情况；

20.6 节能目标设定

系统单位水处理能耗不超过 $0.3\text{kW} \cdot \text{h}/\text{m}^3$ ；

20.7 药剂节约目标

药剂投放量较设计值降低 10%以上；

20.8 节能考核规范

每月对节能降耗情况进行考核，兑现奖惩措施；

20.9 节能改造规范

定期对系统进行节能改造，采用高效节能设备。

能耗优化：采用变频调速技术对提升泵、鼓风机、加药泵等设备进行改造，根据系统处理负荷和水质情况自动调整设备运行频率，降低设备能耗，系统单位水处理能耗控制在 $0.25 \sim 0.3\text{kW} \cdot \text{h}/\text{m}^3$ ；

曝气优化：根据生化反应池溶解氧浓度，通过 PID 控制系统自动调节鼓风机风量，溶解氧浓度维持在 $2 \sim 3\text{mg}/\text{L}$ ，避免过度曝气，降低鼓风机能耗；

药剂节约：采用精准加药系统，根据在线水质监测数据自动调整药剂投放量，聚合氯化铝投加量控制在 $50 \sim 80\text{mg}/\text{L}$ ，聚丙烯酰胺投加量控制在 $0.3 \sim 1.5\text{mg}/\text{L}$ ，较设计值降低 15%以上；

余热回收：回收鼓风机、水泵等设备的余热，通过热交换器将热量传递给进水或生活用水，余热回收效率不低于 60%，每年可节约能源费用不少于 5 万元；

能耗监测：安装能耗监测设备，实时监测系统各单元的能耗情况，包括用电量、用水量、用气量等，每月生成能耗分析报告，找出能耗偏高的环节；

节能目标：设定系统单位水处理能耗不超过 $0.3\text{kW} \cdot \text{h}/\text{m}^3$ ，药剂投放量较设计值降低 10%以上，每年节约

运行成本不少于 10%；

节能考核：每月对节能降耗情况进行考核，考核内容包括单位水处理能耗、药剂投放量、节能措施落实情况等，对完成节能目标的运维人员给予奖励，对未完成节能目标的运维人员进行处罚；

节能改造：每两年对系统进行一次节能改造，采用高效节能设备，如高效鼓风机、节能型膜组件等，优化系统工艺流程，提高系统运行效率。

21. 档案管理要求

档案管理要求规定运行记录、检测报告等档案的归档与保存规范，确保档案的完整性与可追溯性。

21.1 档案分类

包括运行记录、水质监测报告、设备维护记录、药剂采购记录、应急处置记录等；

21.2 归档规范

各类档案需在每月底进行归档，归档文件需齐全、完整、准确；

21.3 保存期限

运行记录、水质监测报告、设备维护记录等档案保存期限不少于 3 年，药剂采购记录、应急处置记录等档案保存期限不少于 5 年；

21.4 档案存储规范

档案需存储在专门的档案柜中，具备防火、防潮、防虫等设施；

21.5 档案查阅规范

档案查阅需经运维负责人批准，查阅记录需留存备案；

21.6 档案数字化规范

将纸质档案转化为电子档案，存储在服务器中，备份至云端；

21.7 档案销毁规范

档案保存期限届满后，需经审批后方可销毁；

21.8 档案管理考核

每季度对档案管理情况进行考核，确保档案管理符合规范要求；

21.9 档案移交规范

系统停运或移交时，需将全部档案移交至新的运维单位。

档案分类：档案分为运行管理类、水质监测类、设备维护类、药剂管理类、安全管理类、应急管理类等六大类，每类档案需进行编号和分类存放；

归档规范：各类档案需在每日、每周、每月按照规定的时间进行归档，运行记录每日归档，水质监测报告每周归档，设备维护记录每月归档，归档文件需加盖经办人员和审核人员的印章；

保存期限：运行记录、水质监测报告、设备维护记录等档案保存期限不少于 3 年，药剂采购记录、应急处置记录、安全培训记录等档案保存期限不少于 5 年，重要档案需永久保存；

档案存储：档案需存储在专门的档案库房中，档案库房需具备防火、防潮、防虫、防盗等设施，温度控制在 $14^{\circ}\text{C}\sim 24^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度控制在 $45\%\sim 60\%$ ；

档案查阅：档案查阅需填写档案查阅申请表，经运维负责人批准后方可查阅，查阅过程中需保护档案的完整性，不得涂改、损坏档案，查阅记录需留存备案；

档案数字化：将纸质档案扫描转化为电子档案，电子档案需进行备份，备份至本地服务器和云端服务器，电子档案的存储格式需符合国家相关标准要求；

档案销毁：档案保存期限届满后，需由档案管理人员提出销毁申请，经运维负责人和建设单位批准后方可销毁，销毁过程需有专人监督，销毁记录需留存备案；

档案移交：系统停运或移交时，需将全部档案整理成册，移交至新的运维单位或建设单位，移交双方需签字确认移交记录。

22. 效益评估方法

效益评估方法介绍系统环境、社会及经济效益的评估指标与方法，全面评估系统运行效益。

22.1 环境效益指标

包括出水水质达标率、COD 削减量、氨氮削减量、污泥处置率等；

22.2 环境效益评估方法

采用对比分析法，评估系统运行前后的环境效益变化；

22.3 社会效益指标

包括回用水量、节约新鲜水用量、改善周边水环境质量等；

22.4 社会效益评估方法

采用问卷调查法，评估系统运行对周边居民生活的影响；

22.5 经济效益指标

包括运行成本、回用收益、节约能源费用等；

22.6 经济效益评估方法

采用成本效益分析法，评估系统运行的经济效益；

22.7 评估周期

每年度开展一次效益评估；

22.8 评估报告编制

编制效益评估报告，提出优化运行建议；

22.9 评估结果应用

将评估结果作为系统运行优化的依据。

环境效益评估：环境效益指标包括出水水质达标率 $\geq 95\%$ 、COD 年削减量 $\geq 100\text{t}$ 、氨氮年削减量 $\geq 20\text{t}$ 、污泥处置率 100%，采用对比分析法，对比系统运行前后的水质指标变化，评估系统对周边水环境的改善效果；

社会效益评估：社会效益指标包括年回用水量 $\geq 50000\text{m}^3$ 、节约新鲜水用量 $\geq 50000\text{m}^3$ 、周边居民对水环境满意度 $\geq 85\%$ ，采用问卷调查法，对周边居民进行问卷调查，了解系统运行对居民生活的影响；

经济效益评估：经济效益指标包括单位水处理成本 $\leq 1.5\text{元}/\text{m}^3$ 、年运行成本 $\leq 75\text{万元}$ 、年回用收益 $\geq 50\text{万元}$ ，采用成本效益分析法，计算系统运行的投入和产出，评估系统的经济效益；

评估周期：每年度开展一次系统效益评估，评估时间为每年的12月份，评估内容包括环境效益、社会效益、经济效益等三个方面；

评估报告编制：编制年度效益评估报告，报告内容包括评估指标完成情况、效益变化分析、存在的问题、优化运行建议等，评估报告需报送至建设单位和相关管理部门；

评估结果应用：将效益评估结果作为系统运行优化的依据，根据评估结果调整运行参数、优化工艺流程、改进设备维护措施，提高系统运行效益；

环境效益指标：出水水质达标率=（达标出水天数/总运行天数） $\times 100\%$ ，COD削减量=（进水COD浓度-出水COD浓度） \times 年处理水量，氨氮削减量=（进水氨氮浓度-出水氨氮浓度） \times 年处理水量，污泥处置率=（已处置污泥量/总污泥产生量） $\times 100\%$ ；

社会效益指标：年回用水量=实际回用水量总和，节约新鲜水用量=年回用水量，周边居民对水环境满意度=（满意人数/调查总人数） $\times 100\%$ ；

经济效益指标：单位水处理成本=年运行总成本/年处理水量，年运行总成本包括药剂费用、电费、人工费、设备维护费等，年回用收益=年回用水量 \times 回用水单价。

表1 、经济效益评估

指标	目标值	计算公式	成本构成
单位水处理成本	$\leq 1.5\text{元}/\text{m}^3$	年运行总成本 / 年处理水量	药剂 + 电费 + 人工 + 设备维护 + 折旧
年运行成本	$\leq 75\text{万元}$	各项成本年度汇总	需提供财务凭证
年回用收益	$\geq 50\text{万元}$	年回用水量 \times 回用水单价	单价参考当地中水价格（通常 $0.8 - 1.2\text{元}/\text{m}^3$ ）

23. 工业回用专项要求

工业回用专项要求针对工业生产回用场景制定专项的管理与技术要求，确保回用水质符合工业生产用水标准。

23.1 回用水质标准

需符合《工业用水水质 第1部分总则》GB/T 19923-2005相关要求；

23.2 预处理要求

根据工业生产用水需求，增设预处理单元，如活性炭过滤、超滤等；

23.3 管道材质要求

回用管道需采用不锈钢、碳钢内衬塑等耐腐蚀材质；

23.4 消毒要求

需采用紫外线消毒、次氯酸钠消毒等方式对回用污水进行消毒；

23.5 水质监测要求

增加在线监测项目，如硬度、铁离子、氯离子等；

23.6 运行管理要求

建立工业回用专项管理制度，明确各岗位人员的职责；

23.7 设备维护要求

定期对回用管道、水泵、换热器等设备进行维护；

23.8 应急处置要求

制定工业回用专项应急处置预案；

23.9 人员培训要求

对运维人员进行工业回用专项培训。

23.10 回用水质标准:工业生产回用水质需符合《工业用水水质第1部分

总则》GB/T 19923-2005 相关要求，根据不同工业生产场景，水质指标需满足相应的行业标准，如锅炉用水需符合《锅炉用水和冷却水分析方法 总则及一般规定》GB/T 6903-2008 相关要求；

预处理要求：根据工业生产用水需求，增设活性炭过滤、超滤、反渗透等预处理单元，去除水中的悬浮物、有机物、重金属等杂质，确保回用水质符合工业生产用水标准；

管道材质要求：回用管道需采用不锈钢 304、316L 或碳钢内衬塑等耐腐蚀材质，管道连接需采用焊接或法兰连接，避免管道泄漏；

消毒要求：采用紫外线消毒或次氯酸钠消毒方式对回用污水进行消毒，消毒后总余氯含量控制在 $0.3\sim 0.5\text{mg/L}$ ，确保回用污水中的微生物指标符合要求；

水质监测：增加在线监测项目，包括硬度、铁离子、氯离子、油类等指标，在线监测设备需每 12 小时进行一次校准，每月采集一次样品送至实验室检测；

运行管理：建立工业回用专项管理制度，明确运维人员、水质监测人员、设备维护人员的职责，制定工业回用系统运行操作规程，确保系统稳定运行；

设备维护：定期对回用管道、水泵、换热器、消毒设备等进行维护，每周对管道进行一次巡检，每月对水泵进行一次保养，每季度对换热器进行一次清洗；

应急处置：制定工业回用专项应急处置预案，当回用水质超标、管道泄漏等情况发生时，立即停止回用系统，采取相应的应急措施，确保工业生产正常进行；

人员培训：对运维人员进行工业回用专项培训，培训内容包括工业回用水质标准、预处理工艺、管道维护、应急处置措施等，培训后需进行考核，考核合格后方可上岗。

24. 市政回用专项要求

市政回用专项要求针对城镇市政杂用场景制定专项的管理与技术要求，确保回用水质符合市政杂用用水标准。

24.1 回用水质标准

需符合《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920-2020 相关要求；

24.2 预处理要求

根据市政杂用用水需求，增设沉淀、过滤等预处理单元；

24.3 管道材质要求

回用管道需采用 PE、PVC 等材质；

24.4 消毒要求

需采用次氯酸钠消毒、二氧化氯消毒等方式对回用污水进行消毒；

24.5 水质监测要求

增加在线监测项目，如 pH 值、悬浮物、总大肠菌群等；

24.6 运行管理要求

建立市政回用专项管理制度，明确各岗位人员的职责；

24.7 设备维护要求

定期对回用管道、水泵、绿化灌溉设备等进行维护；

24.8 应急处置要求

制定市政回用专项应急处置预案；

24.9 人员培训要求

对运维人员进行市政回用专项培训。

回用水质标准：城镇市政杂用回用水质需符合《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920-2020 相关要求，水质指标包括 pH 值 6~9、悬浮物 $\leq 10\text{mg/L}$ 、总大肠菌群 ≤ 3 个/L、氨氮 $\leq 10\text{mg/L}$ 等；

预处理要求：根据市政杂用用水需求，增设沉淀、过滤、消毒等预处理单元，去除水中的悬浮物、有机物、微生物等杂质，确保回用水质符合市政杂用用水标准；

管道材质要求：回用管道需采用 PE、PVC 等材质，管道连接需采用热熔连接或胶黏剂连接，避免管道泄漏；

消毒要求：采用次氯酸钠消毒或二氧化氯消毒方式对回用污水进行消毒，消毒后总余氯含量控制在 0.2~0.5mg/L，确保回用污水中的微生物指标符合要求；

水质监测：增加在线监测项目，包括 pH 值、悬浮物、总大肠菌群等指标，在线监测设备需每 24 小时进行一次校准，每周采集一次样品送至实验室检测；

运行管理：建立市政回用专项管理制度，明确运维人员、水质监测人员、设备维护人员的职责，制定市政回用系统运行操作规程，确保系统稳定运行；

设备维护：定期对回用管道、水泵、绿化灌溉设备、道路冲洗设备等进行维护，每周对管道进行一次巡检，每月对水泵进行一次保养，每季度对绿化灌溉设备进行一次检修；

应急处置：制定市政回用专项应急处置预案，当回用水质超标、管道泄漏、灌溉设备故障等情况发生时，立即停止回用系统，采取相应的应急措施，确保市政杂用正常进行；

人员培训：对运维人员进行市政回用专项培训，培训内容包括市政回用水质标准、预处理工艺、管道维护、应急处置措施等，培训后需进行考核，考核合格后方可上岗。

25. 农业回用专项要求

农业回用专项要求针对农田灌溉回用场景制定专项的管理与技术要求，确保回用水质符合农田灌溉用水标准。

25.1 回用水质标准

需符合《农田灌溉水质标准》GB 5084-2021 相关要求；

25.2 预处理要求

根据农田灌溉用水需求，增设沉淀、过滤等预处理单元；

25.3 管道材质要求

回用管道需采用 PE、PVC 等材质；

25.4 消毒要求

需采用紫外线消毒、次氯酸钠消毒等方式对回用污水进行消毒；

25.5 水质监测要求

增加在线监测项目，如 pH 值、悬浮物、粪大肠菌群等；

25.6 运行管理要求

建立农业回用专项管理制度，明确各岗位人员的职责；

25.7 设备维护要求

定期对回用管道、水泵、灌溉设备等进行维护；

25.8 应急处置要求

制定农业回用专项应急处置预案；

25.9 人员培训要求

对运维人员进行农业回用专项培训。

回用水质标准：农田灌溉回用水质需符合《农田灌溉水质标准》GB 5084-2021 相关要求，水质指标包括 pH 值 5.5~8.5、悬浮物 $\leq 100\text{mg/L}$ 、粪大肠菌群 ≤ 2000 个/L、石油类 $\leq 1.0\text{mg/L}$ 等；

预处理要求：根据农田灌溉用水需求，增设沉淀、过滤、消毒等预处理单元，去除水中的悬浮物、有机物、微生物等杂质，确保回用水质符合农田灌溉用水标准；

管道材质要求：回用管道需采用 PE、PVC 等材质，管道连接需采用热熔连接或胶黏剂连接，避免管道泄漏；

消毒要求：采用紫外线消毒或次氯酸钠消毒方式对回用污水进行消毒，消毒后总余氯含量控制在 0.1~0.3mg/L，确保回用污水中的微生物指标符合要求；

水质监测：增加在线监测项目，包括 pH 值、悬浮物、粪大肠菌群等指标，在线监测设备需每 24 小时进行一次校准，每两周采集一次样品送至实验室检测；

运行管理：建立农业回用专项管理制度，明确运维人员、水质监测人员、设备维护人员的职责，制定农业回用系统运行操作规程，确保系统稳定运行；

设备维护：定期对回用管道、水泵、灌溉设备、田间输水渠道等进行维护，每周对管道进行一次巡检，每月对水泵进行一次保养，每季度对灌溉设备进行一次检修；

应急处置：制定农业回用专项应急处置预案，当回用水质超标、管道泄漏、灌溉设备故障等情况发生时，立即停止回用系统，采取相应的应急措施，确保农田灌溉正常进行；

人员培训：对运维人员进行农业回用专项培训，培训内容包括农业回用水质标准、预处理工艺、管道维护、应急处置措施等，培训后需进行考核，考核合格后方可上岗。

26. 标准实施与维护

标准实施与维护明确本标准的实施日期及后续修订、更新的管理要求，确保标准的有效性与适用性。

26.1 实施日期

本标准自发布之日起实施；

26.2 修订周期

每 5 年开展一次标准修订；

26.3 修订程序

包括标准实施情况评估、修订草案编制、征求意见、专家审查、发布实施等环节；

26.4 更新管理

当国家或行业相关标准发生变化时，需及时对本标准进行更新；

26.5 解释权归属

本标准的解释权归江西省工程师联合会所有；

26.6 实施监督

建立标准实施监督机制，定期对标准执行情况进行检查；

26.7 意见收集

收集运维人员、用户等相关方的意见，为标准修订提供依据；

26.8 培训宣贯

开展标准培训宣贯活动，确保相关人员熟悉标准内容；

26.9 档案管理

保存标准修订、更新的相关档案。

实施日期：本标准自 202X 年 X 月 X 日起实施，发布之日起 30 日后正式生效；

修订周期：每 5 年开展一次标准修订工作，根据系统运行技术发展和相关标准变化情况，及时更新标准内

容；

修订程序：标准修订程序包括标准实施情况评估、修订草案编制、征求意见、专家审查、发布实施等环节，修订草案需经江西省工程师联合会组织专家审查通过后方可发布；

更新管理：当国家或行业相关标准发生变化时，需在 6 个月内完成本标准的更新工作，确保标准内容符合最新的国家和行业标准要求；

解释权归属：本标准的解释权归江西省工程师联合会所有，任何单位和个人需使用本标准的解释内容，需经江西省工程师联合会批准；

实施监督：建立标准实施监督机制，每年对标准执行情况进行一次检查，检查内容包括运行管理规范、水质监测要求、安全操作要求等，对未按照标准执行的单位和个人进行处罚；

意见收集：设立标准意见反馈渠道，收集运维人员、用户、相关管理部门等相关方的意见和建议，每年收集不少于 10 条意见，为标准修订提供依据；

培训宣贯：每年开展一次标准培训宣贯活动，培训对象包括运维人员、管理人员、相关技术人员等，培训内容包括标准的主要内容、实施要求、注意事项等；

档案管理：保存标准修订、更新的相关档案，包括修订草案、征求意见记录、专家审查意见、发布文件等，档案保存期限不少于 10 年。