



江苏典型城镇污水处理厂提标扩容改造重难点分析及建议

周亮[✉], 沈孝辉, 郭方峥, 张耀辉, 蒋永伟

江苏省环境工程技术有限公司, 南京 210019

摘 要 江苏省地方标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》(DB32/4440-2022) 已于 2023 年 3 月 28 日起正式实施, 现有城镇污水处理厂于 3 年后正式执行该标准。江苏某城镇污水处理厂目前处于接近满负荷运行状态, 同时出水部分指标难以到达新标准要求, 亟需提标扩容改造。通过分析污水处理厂进出水水质, 确定 TN 为本次改造的重点控制指标。针对现有实际运行情况, 结合污水厂预留用地, 提出原址改造设计建议。同时结合相关工程经验提出“先南后北、先扩后改”的改造原则, 保证施工过程中污水处理厂连续生产不停水, 为该厂顺利完成改造工作提供技术参考。

关键词 提标扩容; CASS 工艺; 改良 Bardenpho 工艺; 总氮

江苏省境内河湖众多, 水网密布, 水域面积辽阔, 占全国土面积的 17%, 居全国之首, 水域治水任务繁重。实施城镇污水处理提质增效, 是进一步改善水环境质量、推动美丽江苏建设的重要抓手。为进一步发挥生态环境标准对生态环境保护工作的支撑作用, 加强江苏省生态环境标志体系建设, 江苏编制印发江苏省地方标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》(DB32/4440-2022), 并于 2023 年 3 月 28 日起正式实施, 该标准对于新建城镇污水处理厂及现有城镇污水处理厂按照是否处于重点保护区域及太湖地区分别执行 A~D 排放标准。对于现有城镇污水处理厂定于标准实施之日起 3 年后开始执行, 根据新标准要求, 现有城镇污水处理厂亟待提标改造。江苏省内现有城镇污水处理厂共计 238 座 (不含乡镇, 数据截止至 2022 年), 处理规模大部分集中在 $10^4 \sim 10^5 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$ 之间, 占比约 74%, 平均处理规模为 $6.6 \times 10^4 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$ 。其中位于太湖流域的占比约 33%, 且大部分处于非重点区域。根据《城镇污水处理厂污染物排放标准》(DB32/4440-2022), 排污口位于一般区域中太湖地区的, 执行 C 标准, 除太湖地区外, 排污口位于一般区域, 总设计规模大于等于 $3\ 000 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$ 的, 执行 C 标准。江苏某城镇污水处理厂位于太湖地区外的一般区域, 设计规模 $6 \times 10^4 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$, 按照新标准要求需在 2026 年开始执行 C 标准, 选取该污水处理厂作为典型研究对象, 对其进出水水质进行分析, 确定改造的重点控制指标, 探索改造的重难点并提出合理建议, 指导该厂顺利完成改造工作, 并且为江苏省同类型城镇污水处理厂的提标工作提供借鉴参考。

1 污水处理厂概况

1.1 工程概况

江苏某城镇污水处理厂处理规模为 $6 \times 10^4 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$, 现阶段进水主要为城区的生活污水及工业污水, 其中工业污水量占比约 30%, 工业污水进入工业预处理厂进行预处理后再与生活污水混合进入该城镇污水处理厂。工业预处理厂处理规模为 $2 \times 10^4 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$, 采用了“调节水解池+AO+二沉池”工艺, 城镇污水处理厂采用了“粗格栅/提升泵房+细格栅/旋流沉砂池+水解酸化池+CASS 池+混凝沉淀池+滤布滤池+紫外消毒”组合工艺, 出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 排放标准。目前该城镇污水处理厂实际进水量均值约 $5.4 \times 10^4 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$, 雨季时突破 $6 \times 10^4 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$, 已接近满负荷运行。根据所在地区上位规划及污水量预测等结果显示, 目前该城镇污水处理厂需在提标的同时扩容至 $8 \times 10^4 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$, 以满足近远期城市扩张

收稿日期: 2023-11-20; 录用日期: 2023-12-25

基金项目: 江苏省碳达峰碳中和科技创新专项资金资助项目 (BE2022861)

第一作者: 周亮 (1992—), 男, 硕士, 工程师, zhouliang1721@163.com; [✉]通信作者

所带来的增量水量的处理需求。同时，该地区正在建设工业污水处理厂，届时工业污水与生活污水将进行分质处理，因此该城镇污水处理厂提标扩容时需考虑剔除工业污水。

2 进出水水质分析

2.1 进出水水质指标

现阶段江苏某城镇污水处理厂进水包含生活污水以及经过预处理的工业污水，近 6 个月进水水质参数分析如表 1 所示。

由于工业污水处理厂的即将建成，该城镇污水处理厂在后续的提标扩容改造中不再接纳工业污水，因此设计进水水质需在当前进水水质基础上剔除预处理后的工业污水参数。近 6 个月工业预处理厂出水水质参数分析及剔除工业污水后水质参数如表 2 及表 3 所示。

对比前端管网、泵站排查水质数据，参考同类型城市污水水质数据，同时结合《江苏省城镇生活污水处理提质增效三年行动实施方案 (2019-2021) 》中城镇生活污水污染物校核浓度要求，确定该城镇污水处理厂提标扩容改造进水水质如表 4 所示。

2.2 设计出水标准

该城镇污水处理厂按照标准要求设计出水水质需执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(DB32/4440-2022) 表 1 中的 C 标准，新地标具体指标与现阶段执行的《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准的具体指标对比如表 5 所示。

2.3 实际出水情况

该城镇污水处理厂近 6 个月出水主要指标监测数据分析见图 1。

由图 1 可知，目前该城镇污水处理厂出水

表 1 城镇污水处理厂进水水质

Table 1 Influent quality of the urban sewage treatment plant

污染物指标	质量浓度均值/(mg·L ⁻¹)	95%涵盖值/(mg·L ⁻¹)
COD _{cr}	200.9	256.1
NH ₃ -N	28.4	35.7
TN	34.4	42.8
TP	6.0	7.9

表 2 工业预处理厂出水水质

Table 2 Effluent quality of the industrial sewage pre-treatment plant

污染物指标	质量浓度均值/(mg·L ⁻¹)	95%涵盖值/(mg·L ⁻¹)
COD _{cr}	80.2	136.0
NH ₃ -N	2.2	8.6
TN	11.0	16.3
TP	0.7	1.3

表 3 剔除工业污水后进水水质

Table 3 Influent quality after removal of industrial sewage

污染物指标	质量浓度均值/(mg·L ⁻¹)	95%涵盖值/(mg·L ⁻¹)
COD _{cr}	261.3	352.0
NH ₃ -N	31.5	39.5
TN	34.3	44.3
TP	6.5	7.2

表 4 设计进水水质

Table 4 Design influent quality

COD _{cr} /(mg·L ⁻¹)	BOD ₅ /(mg·L ⁻¹)	NH ₃ -N/(mg·L ⁻¹)	TN/(mg·L ⁻¹)	TP/(mg·L ⁻¹)	SS/(mg·L ⁻¹)	pH
≤400	≤200	≤40	≤50	≤8	≤150	6~9

表 5 执行标准对比

Table 5 Comparison of execution standards

排放标准	COD _{cr} /(mg·L ⁻¹)	BOD ₅ /(mg·L ⁻¹)	NH ₃ -N/(mg·L ⁻¹)	TN/(mg·L ⁻¹)	TP/(mg·L ⁻¹)	SS/(mg·L ⁻¹)	pH
标准1	≤50	≤10	≤5(8) ^a	≤15	≤0.5	≤10	6~9
标准2	≤50	≤10	≤4(6) ^b	≤12(15) ^b	≤0.5	≤10	6~9

注：a 括号外数值为水温>12℃时的控制指标，括号内数值为水温≤12℃时的控制指标；b 每年11月1日至次年3月31日执行括号内排放限值；c “标准1”指《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级A标准，“标准2”指《城镇污水处理厂污染物排放标准》(DB32/4440-2022) 表1中的C标准。

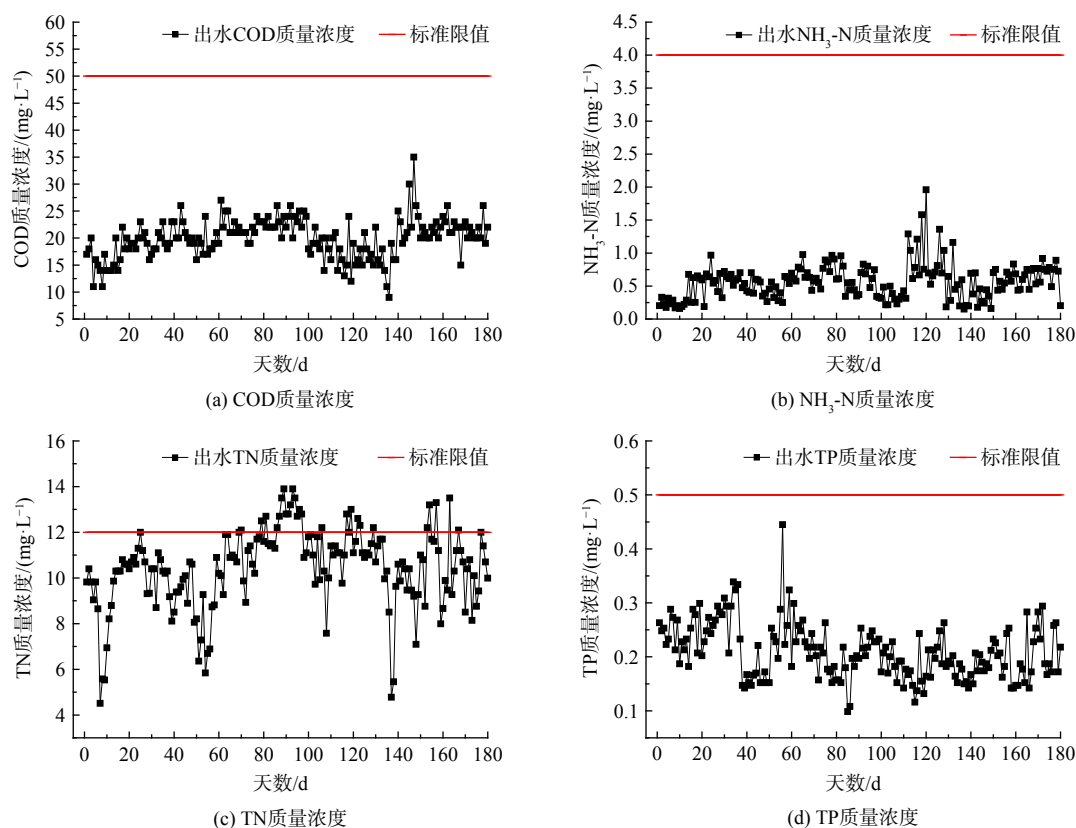


图1 城镇污水处理厂出水主要指标质量浓度

Fig. 1 Effluent quality of the urban sewage treatment plant

COD 质量浓度保持在 $20 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 左右, 最高不超过 $40 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$; 出水 $\text{NH}_3\text{-N}$ 质量浓度保持在 $0.5 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 左右, 最高不超过 $2 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$; 出水总氮质量浓度保持在 $10 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 左右, 最高不超过 $14 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$; 出水 TP 质量浓度保持在 $0.2 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 左右, 最高不超过 $0.5 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 。在现有进水条件下, 污水处理厂出水主要指标均能稳定达到现有排放标准, 但面对 3 年后即将执行的《城镇污水处理厂污染物排放标准》(DB32/4440-2022), 出水 TN 将大幅度超标, 因此 TN 是本次改造的重点控制指标。同时, 由表 2 可知, 剔除工业水后进水各项污染物指标质量浓度均有一定程度的提高, 因此其他现阶段达标的污染物 COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、TP 等在改变进水条件后也需同步考虑其在新地标下的进一步削减, 作为本次改造的一般控制指标。

3 改造重难点分析

3.1 连续生产情况下的提标扩容

该城镇污水处理厂目前实际进水量约 $5.4\times 10^4 \text{ m}^3\cdot\text{d}^{-1}$, 剔除工业水后仍有约 $4\times 10^4 \text{ m}^3\cdot\text{d}^{-1}$ 的水量。该地区投产运行的城镇污水处理厂仅此一座, 因此本次提标扩容改造需在污水厂连续生产的情况下完成。污水处理厂的改造往往通过改变工艺形式、增加设备材料强化处理效果或在原址重设工艺得以实现^[1-2], 通常需要清空或拆除池体方能施工, 这在污水处理厂处于高负荷运转状态下是较难实现的, 这也是江苏省内现有城镇污水处理厂在这一轮新地标提标改造实施过程中普遍会遇到的难题。

3.2 总氮的去除

由图 1 可知, 该城镇污水处理厂现阶段出水 TN 质量浓度已频繁超过新地标规定的限值, 随着工业污水剔除后进水 TN 质量浓度进一步提高, 出水 TN 质量浓度超标风险性将显著提高, 因此本次提标需重点考虑 TN 的进一步削减。现有工艺流程中脱氮采用 CASS 工艺, 该工艺是间歇式活性污泥法的一种变型工艺, 集生物降解和泥水分离过程为一体。由于池体内缺氧及好氧区不存在物理空间上的隔绝, 因而该工艺生物脱氮除磷效果一般^[3-4], 同时池体内缺氧反应过程与沉淀过程难以错开, 反硝化产生的氮气容易造成池底污泥上浮导致曝气搅拌效果变差, 从而进一步降低微生物的处理效果, 本次提标改造亟需针对该工艺进行升级改造。

3.3 其他污染物的去除

该城镇污水处理厂现阶段除 TN 以外,其他主要污染物如 COD、NH₃-N 及 TP 等均能满足新地标出水要求,但是未来随着进水质量浓度的提升,现阶段能够满足排放要求的指标仍然存在着超标的风险。本次改造过程中需同步考虑此类指标的进一步削减,保证尾水能够全面稳定达标。

4 改造设计建议

该城镇污水处理厂所在区域工业污水处理厂建成后,工业预处理厂将处于闲置状态。现阶段工业预处理厂占地面积约 26 667 m²,可利用预留用地约 8 000 m²。本次提标扩容改造建议将现有 2×10⁴ m³·d⁻¹ 的工业预处理厂及 6×10⁴ m³·d⁻¹ 的城镇污水处理厂做保留原设计规模的改造,工业预处理厂改造为城镇污水处理厂南区,并在预留地上建设 8×10⁴ m³·d⁻¹ 规模的深度处理单元,原城镇污水处理厂改造后即北区,南北区整体形成 8×10⁴ m³·d⁻¹ 的处理规模,满足提标扩容需求。

4.1 预处理系统改造

南区预处理系统基本沿用原有构筑物及设备,本次改造新增旋流沉砂池成套设备,预处理系统整体形成“粗格栅/提升泵房+细格栅+旋流沉砂池”组合工艺,针对砂石、毛絮等杂质及悬浮物进行拦截处理,避免对后续处理单元造成影响。北区预处理系统利旧原有“粗格栅/提升泵房+细格栅/旋流沉砂池”工艺,本次改造不做变动。

4.2 生化系统改造

1) 南区生化系统改造。南区现有生化系统为“调节水解池+AO 池”,调节水解池有效容积 20 000 m³,AO 池有效容积 6 666 m³,整体生化段 HRT=32 h。该城镇污水处理厂改造后进水为纯生活污水,根据相关文献,生活污水 BOD₅/COD_{Cr} 比值为 0.4~0.5,可生化性较好^[5]。现状生活污水管网监测数据显示,该地区 BOD₅/COD_{Cr} 比值绝大部分时间能够维持在 0.4 以上,具有良好的可生化性。为避免优质碳源的消耗,建议将调节水解池改为具有良好脱氮除磷效果的 AAO 池,为满足新地标对 TN 的更高要求。原 AO 池保留,整体形成 AAO+AO 工艺即改良 Bardenpho 工艺,一级缺氧池利用原水优质碳源与回流硝化液中的硝酸盐氮进行反硝化脱氮,二级缺氧池利用前端产生及后端回流的硝化液进一步将硝酸盐氮还原为氮气,实现低回流比、低能耗的高效脱氮^[6-7]。改造设计规模 2×10⁴ m³·d⁻¹,MLSS 取 3 000 mg·L⁻¹,MLVSS/MLSS=0.7,20 ℃ 脱氮效率取 0.04 kg NO₃⁻-N·(kg⁻¹MLSS·d⁻¹),TN 按照 82% 去除率。需缺氧池容积如式 (1)、(2)、(3)^[8] 所示。

$$V = \frac{0.001Q(N_k - N_{te}) - 0.12\Delta X_v}{K_{de}X} \quad (1)$$

$$K_{de(T)} = K_{de(20)}1.08^{(T-20)} \quad (2)$$

$$\Delta X_v = Y \frac{Q(S_0 - S_e)}{1000} \quad (3)$$

式中: V 为缺氧区容积, m³; Q 为设计规模, m³·d⁻¹; N_k 为进水总凯氏氮质量浓度, mg·L⁻¹; N_{te} 为出水总氮质量浓度, mg·L⁻¹; ΔX_v 为排出系统的微生物量, kgMLVSS·d⁻¹; K_{de} 为脱氮速率, kgNO₃⁻-N·(kg⁻¹MLSS·d⁻¹); X 为池内混合液悬浮固体平均质量浓度即 MLSS, mg·L⁻¹; $K_{de(T)}$ 、 $K_{de(20\text{ }^\circ\text{C})}$ 分别为 $T\text{ }^\circ\text{C}$ 和 $20\text{ }^\circ\text{C}$ 时的脱氮速率, kgNO₃⁻-N·(kg⁻¹MLSS·d⁻¹); T 为设计温度, ℃; Y 为污泥产率系数, kgVSS·kg⁻¹BOD₅; S_0 、 S_e 分别为进出水五日生化需氧量质量浓度, mg·L⁻¹。

经计算得所需缺氧池容积为 7 446 m³,改造后厌氧池 1 250 m³,HRT=1.5 h;一级缺氧池 5 800 m³,HRT=7h;一级好氧池 7 500 m³,HRT=9 h;二级缺氧池及二级好氧池保留原有池体不做改造,容积分别为 1 709 m³ 与 3 418 m³,HRT 分别为 2 h 与 6 h。新增硝化液回流泵,一级回流比 200%,二级回流比 100%。

2) 北区生化系统改造。北区现有生化系统为“水解酸化池+CASS 池”,水解酸化池 1 座 2 组,有效容积 11 277 m³,CASS 池 5 座 10 组并联运行,单座有效容积 11 583 m³。与南区相同,将水解酸化池与 CASS 池整体改造成改良 Bardenpho 工艺。不同于南区的是,北区需新建沉淀池进行泥水分离。北区改造设计规模 6×10⁴ m³·d⁻¹,其他设计参数及计算公式与南区相同,计算所需缺氧池容积为 22 340 m³。改造后厌氧池

3 750 m³, HRT=1.5 h; 一级缺氧池 20 000 m³, HRT=8 h; 一级好氧池 23 800 m³, HRT=9.5 h; 二级缺氧池 5 000 m³, HRT=2 h; 二级好氧池 5 000 m³, HRT=2 h。

利用水解酸化池与 4 组 CASS 池改造后的池体有效容积满足有机物降解及脱氮需求, 在占地受限的情况下建议拆除最后一组 CASS 池后在原址新建高负荷二沉池。目前周进周出矩形沉淀池工艺由于其容积利用率高、占地面积较小且沉淀效果佳而被广泛应用^[9], 原 CASS 池拆除后可利用地块较为方正规整, 矩形沉淀池能够最大程度利用土地, 综合考虑平面布置图及设计负荷, 本次改造建议采用周进周出矩形沉淀池。新建沉淀池采用半地下钢砼结构, 1 座 4 组, 总尺寸长 52 m, 宽 44 m, 有效水深 4.5 m, 设计表面负荷 1.1 m³·h⁻¹。

4.3 深度系统改造

北区原有深度处理系统为“混凝沉淀池+滤布滤池+紫外消毒”工艺。混凝沉淀池采用的是水力搅拌网格絮凝式沉淀池, 此工艺搅拌效果差, 现场池内矾花形成慢、跑泥严重的问题频发, 后续滤布滤池也因前端问题导致滤布更换频繁从而推高运行成本。本次改造建议废弃原有北区 6×10⁴ m³·d⁻¹ 深度处理系统, 在南区新建 8×10⁴ m³·d⁻¹ 深度处理系统, 将南、北区生化系统后的废水统一汇合至南区进行集中深度处理, 方便管理与检维修, 降低运维工作量。

本次改造建议采用占地面积小, 沉淀效果好的高密度沉淀池作为深度除磷单元^[10], 同时面对更高标准的总氮排放要求, 建议采用反硝化深床滤池对出水总氮进行把关^[11], 末端消毒工艺选用消毒效果更为稳定的次氯酸钠消毒。高密度沉淀池由两组混合区、絮凝区及沉淀区组成, 单组混合时间 2.2 min, 絮凝区设置涡流絮凝搅拌机, 反应时间 9 min, 沉淀区采用内圆外方单泥斗形式, 池体直径 16 m, 沉淀区内设蜂窝式斜管填料, 斜管区表面水力负荷 12.1 m³·h⁻¹。反硝化深床滤池 6 格, 单格有效过滤面积 49 m², 设计滤速 8.5 m·h⁻¹, 滤池内设置硝酸盐氮在线检测仪及碳源投加系统, 建立硝酸盐氮前后同时反馈机制实现精准加药。消毒池利用原有部分池体, 新建消毒池出水自流进原有消毒池, 总接触反应时间 41 min。

4.4 连续生产改造措施

为保证项目实施过程中城镇污水处理厂连续生产不停水, 本次改造按照“先南后北、先扩后改”的原则进行建设, 即先对南区进行改造扩建, 再对北区进行改造, 具体施工工序如下。

第一阶段: 南区增设 2×10⁴ m³·d⁻¹ 旋流沉砂池, 完成水解调节池改造为 AAO 池的土建施工及设备安装。

第二阶段: 在南区预留用地内完成高密度沉淀池、反硝化滤池及消毒池的施工, 并将南区管道与深度系统接通, 南区 2×10⁴ m³·d⁻¹ 处理系统完整打通后完成系统调试。

第三阶段: 完成南北区总进水管连通施工并将北区 2×10⁴ m³·d⁻¹ 废水腾挪至南区后, 可将北区最后一组 CASS 池停水拆除, 在原址上新建周进周出矩形沉淀池并完成设备安装, 同时可将沉淀池出水管道连接南区高密度沉淀池。

第四阶段: 将水解酸化池及剩余 4 组 CASS 池各停水一半并完成 AAO-AO 池的改造, 此时生化池处理负荷增高, 施工期间需增设临时回流泵, 增大 CASS 池硝化液回流, 保证总氮去除率。半组池体改造完成后与沉淀池进行连通, 进水调试完成后, 即可针对另半组池体进行相同改造。

5 结论

1) 根据江苏某城镇污水处理厂进出水水质情况分析, 筛选出 TN 为改造重点控制污染物, COD、NH₃-N、TP 等为改造一般控制指标。

2) 针对改造控制指标, 结合污水处理厂现阶段实际运行情况, 厘清改造重难点, 并针对性提出改造设计建议以及连续生产改造措施。生化系统主要将原有 CASS 工艺、水解酸化工艺改造为改良 Bardenpho 工艺, 提高 TN 去除率。深度处理系统改造为高密度沉淀池+反硝化深床滤池, 把关出水 TN 质量浓度, 并进一步削减 COD、TP 等指标质量浓度。

3) 本项目完成改造后设计规模由 6×10⁴ m³·d⁻¹ 扩容为 8×10⁴ m³·d⁻¹, 出水标准由《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准提高到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(DB32/4440-2022) 表 1 中的 C 标准。

参考文献

- [1] 任丽艳. 城镇污水处理厂二级处理提标改造工艺设计[J]. 水处理技术, 2023, 49(3): 139-142.
- [2] 韦政. 太湖流域城镇污水处理厂提标增效技术集成体系研究[D]. 上海: 华东师范大学, 2021.
- [3] 高斌雄. 某污水处理厂 CASS 工艺脱氮除磷效果分析, 2020, 47(6): 180-182.
- [4] 朱晓超, 冯亚兵, 陶辉, 等. 某污水厂 CAST 工艺强化脱氮除磷升级改造工程设计[J]. 中国给水排水, 2023, 39(2): 58-62.
- [5] 何强. 排水工程[M]. 2022 年版. 北京: 中国建筑工业出版社, 2022: 209.
- [6] 崔天怀, 程军, 杨坤. 污水厂 CASS 工艺改为 Bardenpho 工艺不停水扩容改造[J]. 中国给水排水, 2023, 39(12): 85-89.
- [7] 罗霖钧. “五段式 Bardenpho+MBR”工艺在处理高氨生活污水中的应用[J]. 水处理技术, 2023, 49(8): 145-152.
- [8] 中华人民共和国住房和城乡建设部, 国家市场监督管理总局. 室外排水设计标准: GB 50014-2021[S]. 北京: 中国计划出版社, 2021.
- [9] 周家中, 宋平周, 张爽, 等. 占地受限下北方某高标准新建污水厂工程设计[J]. 中国给水排水, 2021, 37(12): 76-82.
- [10] 李婧, 赵卫兵, 袁玺, 等. UCT/高密度沉淀池/活性砂滤池工艺用于城镇污水处理厂[J]. 中国给水排水, 2023, 39(14): 71-74.
- [11] 高阳, 周利, 李凌云, 等. 新型反硝化深床滤池深度脱氮效能与影响因素研究[J]. 水处理技术, 2022, 48(1): 99-103.

(责任编辑: 金曙光)

Analysis and suggestions on the key and difficult points of upgrading and expanding of typical urban sewage treatment plant in Jiangsu Province

ZHOU Liang*, SHEN Xiaohui, GUO Fangzheng, ZHANG Yaohui, JIANG Yongwei

Jiangsu Environmental Engineering Technology Co. Ltd., Nanjing 210019, China

*Corresponding author, E-mail: zhouliang1721@163.com

Abstract The local standard “Pollutant Discharge Standard for Urban Sewage Treatment Plants” (DB32/4440-2022) of Jiangsu Province has been officially implemented since March 28, 2023, and existing urban sewage treatment plants will formally comply with this standard three years later. The urban sewage treatment plant in a certain city in Jiangsu Province is currently operating close to full capacity, and some effluent indicators are difficult to meet the requirements of the new standard. It is urgently in need of upgrading and expansion. Based on the analysis of the influent and effluent quality of the sewage treatment plant, total nitrogen (TN) has been identified as the key control indicator for this upgrade. Based on the current operational status and the reserved land for the sewage treatment plant, it was suggested to design the renovation at the existing site. Additionally, drawing from relevant engineering experiences, the principle of “expansion before renovation, and south before north” was recommended to ensure uninterrupted production during construction, providing technical references for the successful completion of the plant’s renovation work.

Keywords upgrading and expanding; CASS process; improved Bardenpho process; TN