

DOI:10.19853/j.zgjsps.1000-4602.2025.22.016

MSBR工艺调试与运行控制策略研究

郝家福^{1,2}, 汪芸芸¹, 林莉峰¹

(1. 上海市市政工程设计研究总院(集团)有限公司, 上海 200092; 2. 上海大学 环境与化学工程学院, 上海 200444)

摘要: 嘉兴市某污水处理厂提标改造工程采用MSBR工艺,总处理规模为 $10\times 10^4\text{ m}^3/\text{d}$,出水水质执行浙江省《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》(DB33/2169—2018)的现有污水处理厂标准。对工艺调试过程进行总结,研究了MSBR工艺进水水质波动及工艺参数变化对COD、TP、 NH_4^+-N 及TN去除率的影响;采用多元线性回归法进行多因子分析,并基于Python中的SALib开源库对工艺关键运行参数进行敏感性分析,给出工艺运行控制策略。与传统 A^2/O 工艺相比,稳定运行期间MSBR工艺的药剂消耗量和耗电量均更低。

关键词: MSBR工艺; 升级改造; 调试运行; 脱氮除磷; 节能增效

中图分类号: TU992 **文献标识码:** B **文章编号:** 1000-4602(2025)22-0098-07

Research on MSBR Process Commissioning and Operation Control Strategy

XI Jia-fu^{1,2}, WANG Yun-yun¹, LIN Li-feng¹

(1. Shanghai Municipal Engineering Design Institute <Group> Co. Ltd., Shanghai 200092, China; 2. School of Environmental and Chemical Engineering, Shanghai University, Shanghai 200444, China)

Abstract: The upgrading and renovation project of a wastewater treatment plant (WWTP) in Jiaxing adopts the MSBR process, with an overall treatment capacity of $10\times 10^4\text{ m}^3/\text{d}$, and the effluent quality complies with the criteria for existing WWTP in Zhejiang Province local *Discharge Standard of Major Water Pollutants for Municipal Wastewater Treatment Plant* (DB33/2169—2018). The commissioning process is summarized, and the influence of inlet water quality fluctuation and process parameter changes on the removal efficiencies of COD, TP, NH_4^+-N , and TN are studied. The multiple linear regression method was used for multifactor analysis, and sensitivity analysis was conducted on key operating parameters of the process based on the SALib open-source library in Python, to summarize the process operation control strategy. Compared to traditional A^2/O process, the MSBR process consumes lower amounts of reagents and electricity during stable operation.

Key words: MSBR process; upgrading and renovation; commissioning and operation; nitrogen and phosphorus removal; energy conservation and efficiency enhancement

嘉兴市某污水处理厂现状处理规模为 $60\times 10^4\text{ m}^3/\text{d}$,分两期建设,其中一、二期设计处理能力均为

基金项目: 上海市市政工程设计研究总院(集团)有限公司科研课题(K2021K053)

通信作者: 郝家福 E-mail: 2910348060@qq.com

30×10⁴ m³/d,出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918—2002)的一级 A 标准。为了有效减少杭州湾的污染物排放量、改善嘉兴水网环境质量,根据《关于推进城镇污水厂清洁排放标准技术改造的指导意见》《嘉兴市域污水系统专项规划(2020—2035)》《嘉兴市城乡污水治理三年攻坚行动计划》等文件的要求,污水处理厂出水指标在2022年底需达到浙江省《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》(DB33/2169—2018)。因此,一、二期工程需分别采取有针对性的提标措施。其中,一期工程提标需要对原有厌氧-缺氧-好氧(A²/O)处理工艺和膜生物反应器(MBR)进行改造,同时新建改良式序批式反应器(MSBR)生物池。

MSBR是在传统SBR工艺基础上,结合三沟式氧化沟、Bardenpho、A²/O等连续流工艺特点的多单元组合的新一代污水处理系统,能够在恒水位下连续进水,高度集约化,脱氮除磷能力强,且国内已有20余个实施案例^[1-2]。目前关于MSBR工艺实际生产运行数据的检验较少。因此,围绕该污水处理厂新建MSBR工艺调试进行研究,通过工艺参数优化及控制来提高MSBR工艺的污染物去除率,可为已建MSBR工艺污水处理厂的优化控制及改造提供参考。

1 工程概况

污水处理厂一期工程设计规模为30×10⁴ m³/d,其中A²/O生物池进水15×10⁴ m³/d,MBR生物池进水11×10⁴ m³/d,氧化沟进水4×10⁴ m³/d,于2003年4月建成运行,出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918—2002)的一级 A 标准。一期工程提标改造后的工艺流程见图1。

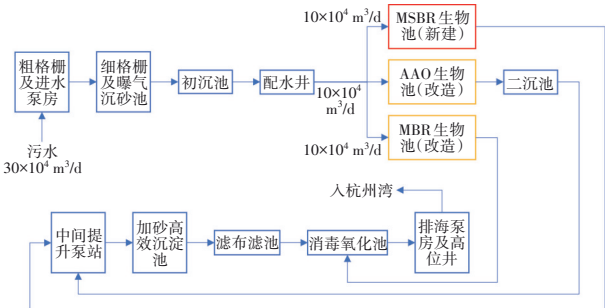


图1 一期工程提标改造工艺流程

Fig.1 Flow chart of upgrading and renovation of phase I project

经过提标改造,对原有进水量重新进行分配,减少原A²/O生物池和MBR生物池的进水量,新建MSBR生物池设计处理量为10×10⁴ m³/d,出水执行浙江省《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》(DB33/2169—2018)。

2 MSBR设计参数

MSBR工艺从20世纪90年代初发展至今,出现了多种形式。该项目采用10格MSBR,其工艺平面布置见图2^[3]。MSBR位于现有厂区东北侧新征用地内,总占地面积为14 771 m²,采用地下水池加上盖停车场的结构形式。新建构筑物主要包括:MSBR生物滤池1座(南北2组),附属用房(鼓风机房、碳源投加间及变配电间)1座,西侧停车场出入口200 m桥梁1座,停车位85个,生物池顶层生物除臭滤池2座,生物池顶层绿化及周边道路、管网。服务面积超过200 km²,涉及多个区域,以接纳工业废水为主。主要设备包括:表面浮筒式搅拌器24台、内回流污泥泵4台、外回流污泥泵4台、剩余污泥泵6台、污泥提升泵6台、碳源分流泵4台、补充污泥泵4台、潜水搅拌机4台、管式微孔曝气器6 250套、空气出水堰8套以及相应的配套设备和电气自控设备等。

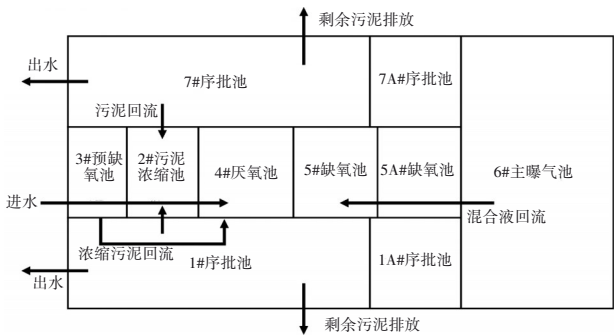


图2 MSBR工艺平面布置

Fig.2 Layout plan of MSBR process

MSBR设计进、出水水质如表1所示。

表1 MSBR设计进、出水水质

Tab.1 Design influent and effluent quality of MSBR

项目	COD/ (mg·L ⁻¹)	BOD ₅ / (mg·L ⁻¹)	TSS/ (mg·L ⁻¹)	TN/ (mg·L ⁻¹)	NH ₄ ⁺ -N/ (mg·L ⁻¹)	TP/ (mg·L ⁻¹)	pH
设计进水	400	180	250	40	30	8	6~9
设计出水	≤40	≤10	≤20	≤12 (15)	≤2.0 (4.0)	≤0.8	6~9

注: 括号内限值为每年11月1日—次年3月31日执行标准。

在冬季低温($\leq 12^{\circ}\text{C}$)、进水碳源不足($\text{BOD}_5 \leq 50 \text{ mg/L}$, 或 $\text{BOD}_5/\text{TN} \leq 4:1$ 、 $\text{BOD}_5/\text{TP} \leq 17:1$)的情况下,可适当补充外部碳源用于脱氮除磷,或投加金属盐强化除磷效果。当进水 $\text{pH} \leq 6.5$ 或 MSBR 系统出水剩余碱度 $\leq 70 \text{ mg/L}$ 时,应及时补充碳酸钠等无机碳源。

单组 MSBR 系统共 10 个单元,理论水力停留时间(HRT)为 21.29 h,总有效容积 44 350.4 m^3 。各单元详细尺寸及 HRT 见表 2。

表2 MSBR 各单元设计参数

Tab.2 Design parameters for each unit of MSBR

单元池编号	长/m	宽/m	有效水深/m	HRT/h	池容/ m^3
1#	52.20	24.00	7.00	4.21	8 769.60
1A#	11.00	24.00	7.00	0.89	1 848.00
2#	6.50	24.00	8.00	0.42	873.60
3#	4.50	24.00	8.00	0.41	864.00
4#	15.00	24.00	8.00	1.56	3 254.40
5#	18.00	24.00	8.00	1.66	3 456.00
5A#	18.00	24.00	8.00	1.66	3 456.00
6#	72.80	22.00	7.00	5.38	11 211.20
7#	52.20	24.00	7.00	4.21	8 769.60
7A#	11.00	24.00	7.00	0.89	1 848.00

3 工艺运行调试

在前期完成配水井闸门、鼓风机系统和碳源加药系统单机调试及系统调试的基础上,按顺序进行工艺运行调试,具体调试内容包括污泥接种、污水进水、系统闷曝、提升负荷、水质达标等过程。

2023年3月3日,南池 MSBR 的污泥接种液位达到 3.0 m,结束进泥,MSBR 开始进水,同时开启间歇曝气。

3月4日,MSBR 水位达到 6.5 m,补充水位至空气堰下沿口,调试空气堰压气排气操作,同时启动内循环水泵,调整前将系统渠道闸门开关到位,共检验调试 15 台水泵。

3月5日,MSBR 水位达到搅拌器运行水位,启动测试固定式表面搅拌器,完成池内 10 套搅拌器正反转调整工作。采样化验 MSBR 的 1#、7#单元水质,结果表明,闷曝后各项污染指标均逐步下降。3月5日下午 03:00,MSBR 系统开始换水,进水流量为 400 m^3/h 。系统设置为程序运行,每 2 h 两侧序批池切换出水。随后 MSBR 进行连续低负荷运行,处理量为 $1.0 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$,污泥浓度为 3 200 mg/L 。开

始投加碳源(20% 液体乙酸钠),初步设定投加量为 320 L/h ,可根据脱氮效果进行适当调整。持续提升负荷,每日进行水质检测,调整运行策略,如内外回流量以及碳源投加量等;达到满负荷运行时,各项出水指标逐渐达到设计要求。

调试运行 19 d 后,出水 COD、TN 突然急剧上升,对 MSBR 序批池污泥层高度进行了检测,结果显示污泥层高度为 4.3~4.8 m,上清液高度为 2.2~2.7 m,对于 7 m 水深而言,污泥偏高,超过正常范围(正常工况下,污泥层高度建议不大于 3.5 m),进水负荷在短时间内波动较大时,出水水流容易引起序批池翻泥。由于现有剩余污泥排放管路管径较小,无法满足系统正常排泥需求,造成污泥排放不及时,序批池内污泥积聚,泥位升高,致使出水稳定性受到影响^[4],这也是出水“跑泥”的最主要原因,后续及时更换排泥管后,排泥及时,出水水质又重新稳定下来。调试过程中水质变化如图 3 所示。

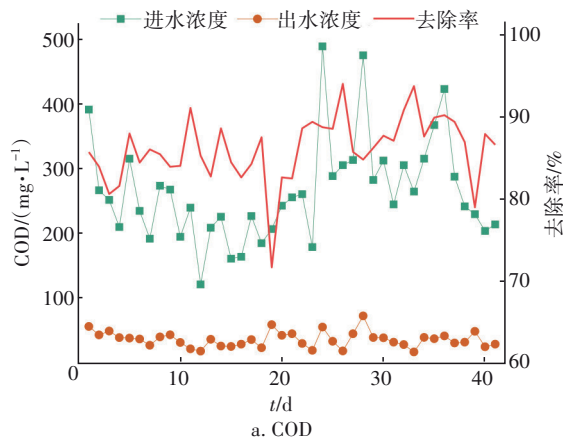
由图 3 可知:

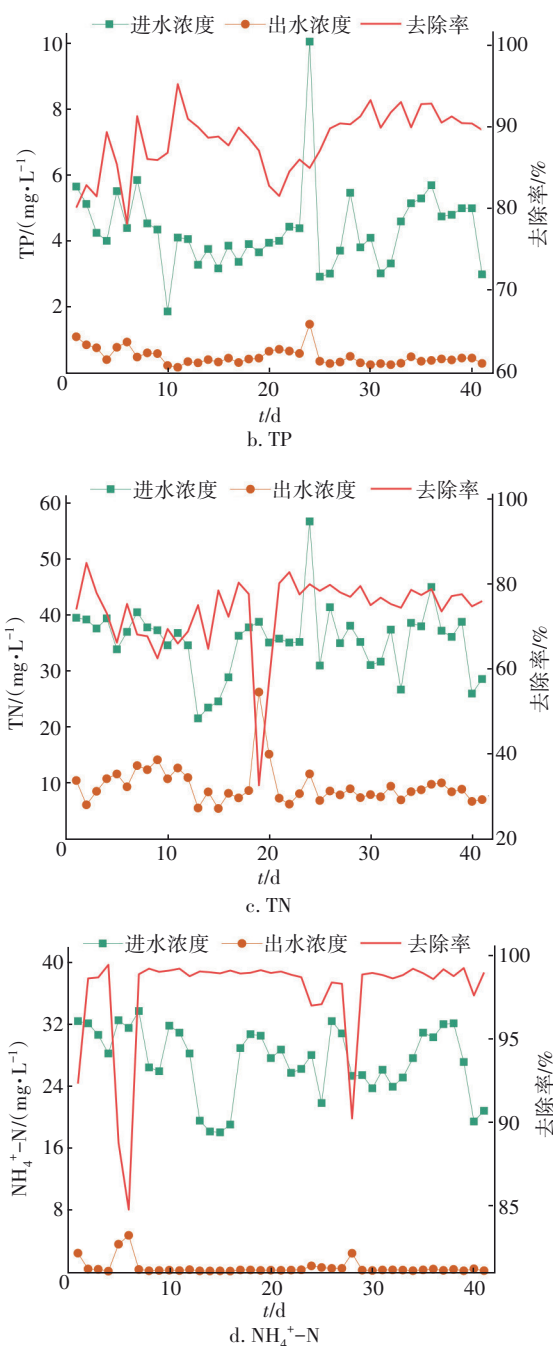
① 进水 COD 波动范围大(121~490 mg/L),平均值为 264.7 mg/L ,COD 去除率稳定在 80% 以上,平均出水 COD 为 35.7 mg/L ,处理效果较好;

② 进水 NH_4^+-N 为 18.1~33.8 mg/L ,平均值为 27.4 mg/L ,大多数情况出水 NH_4^+-N 为 1.0 mg/L 以下,平均去除率>97%,处理效果良好;

③ 进水 TN 为 21.4~56.5 mg/L ,平均值为 35.3 mg/L ,出水 TN 平均值为 9.34 mg/L ,平均去除率为 73%;

④ 进水 TP 为 1.89~10.1 mg/L ,平均值为 4.38 mg/L ,多数情况下出水 TP<0.8 mg/L ,偶尔出现波动,需增加化学除磷等应急措施防止超标。



图3 调试过程中COD、TP、TN、 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 的浓度变化Fig.3 Variation of COD, TP, TN, $\text{NH}_4^+\text{-N}$ concentration during the MSBR commissioning

综上所述,经过工艺调试系统稳定运行,出水水质稳定达标。

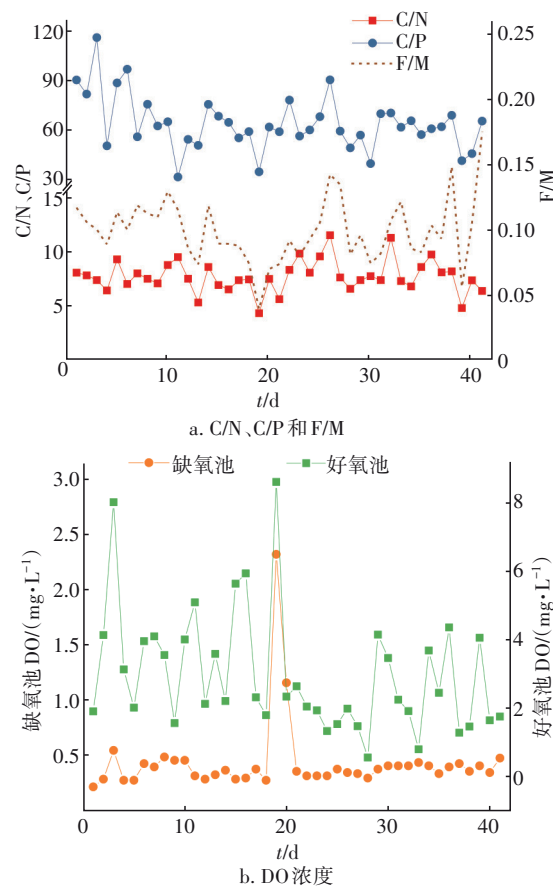
4 运行控制策略

4.1 多元线性回归

水质与工艺参数均会对MSBR处理效果产生较大影响。韩微等^[5]发现,C/N、C/P、有机负荷率(F/M)等参数会影响实际脱氮除磷效果;邓仁健^[6]发现,溶

解氧(DO)浓度、内回流量、外回流量、浓缩污泥回流量等工艺参数变化时,其对MSBR的COD、TN和TP的去除率影响较大,属于脱氮除磷的主要影响因素。另外,排泥量可能会增加污染物的去除量并有助于维持系统内污泥浓度恒定,碳源是否充足决定缺氧段对硝酸盐的去除效率,反硝化速率的快慢与碳源的浓度密切相关,且这些参数均可通过调整水泵、鼓风机、排泥泵的频率或时间来实现控制,属于可控影响因素^[7]。通过调控这些参数可以强化系统应对进水量、水质变化的冲击,进而实现出水水质达标。因此,有必要研究这些水质以及工艺参数变化时对脱氮除磷的影响,得到相应运行水质条件下工艺运行参数的最佳控制范围,为运行控制决策提供依据。

选取10种反应变量,即C/N、C/P、F/M、缺氧池DO浓度、好氧池DO浓度、碳源投加量、内回流量、外回流量、浓缩污泥回流量和排泥量,考察其对MSBR运行的影响。调试期间各项参数的变化情况如图4所示。



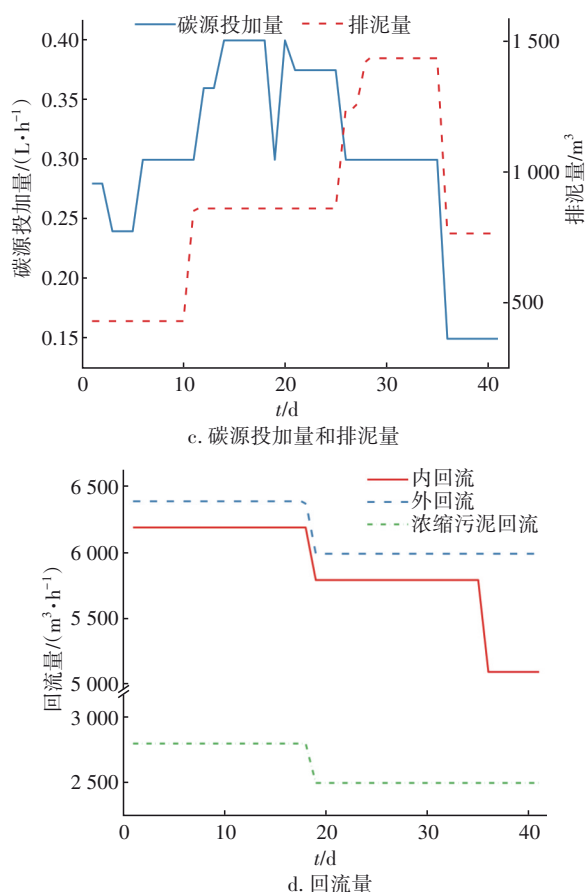


图4 工艺调试期间各项参数的变化

Fig.4 Variation of parameters during MSBR process commissioning

为考察不同参数对 MSBR 脱氮除磷的影响程度,对其进行多元线性回归,得到多元线性回归方程,具体参数如表 3 所示。

表 3 多元线性回归方程

Tab.3 Multiple linear regression equations

因变量	多元线性回归方程	R^2
COD 去除率	$y_1 = 2.612 \times 10^{-5} + 1.481 4x_1 - 0.005 2x_2 + 21.783x_3 - 2.914 2x_4 - 0.404 5x_5 + 3.097 5x_6 - 0.002 4x_7 + 0.027 2x_8 - 0.031 8x_9 + 0.003 8x_{10}$	0.849
TN 去除率	$y_2 = 7.782 \times 10^{-5} - 0.802 7x_1 + 0.127 3x_2 - 13.030 4x_3 - 27.537 8x_4 + 1.210 3x_5 + 18.915 7x_6 - 0.003 3x_7 + 0.061 9x_8 - 0.109 2x_9 - 0.000 8x_{10}$	0.869
TP 去除率	$y_3 = 1.064 \times 10^{-5} + 0.763 1x_1 - 0.144 2x_2 + 26.936 6x_3 + 0.049 4x_4 + 0.227 4x_5 - 11.684 4x_6 - 0.004 8x_7 + 0.020 6x_8 - 0.005 8x_9 + 0.009 4x_{10}$	0.890

设 $C/N = x_1$ 、 $C/P = x_2$ 、 $F/M = x_3$ 、缺氧池 DO 浓度 $= x_4$ 、好氧池 DO 浓度 $= x_5$ 、碳源投加量 $= x_6$ 、内回流量 $= x_7$ 、外回流量 $= x_8$ 、浓缩污泥回流量 $= x_9$ 、排泥量 $= x_{10}$, 且 y_1 为

COD 去除率响应值, y_2 为 TN 去除率响应值, y_3 为 TP 去除率响应值。回归模型的 R^2 值分别为 0.849、0.869 和 0.890, 模型拟合度较高, 表明各项参数与污染物去除率之间显著相关。

4.2 敏感性分析

反应器中 COD、TN 和 TP 的去除率对不同工艺参数的敏感度不同, 为了便于比较每个参数对 MSBR 的总体影响, 以该线性回归模型为基础, 使用 Python 的 SALib (DMI) 进行全局敏感性分析^[8]。由参数对应的敏感性指标 (见图 5) 可知, MSBR 系统的 COD 去除率对外回流量、C/N、浓缩污泥回流量和缺氧池 DO 浓度这 4 个变化参数最为敏感^[9], 敏感性系数分别为 0.286、0.273、0.235 和 0.101, 这表明, 当变量的取值范围发生变化时, 外回流量对 MSBR 的 COD 去除能力影响最为显著, C/N 与浓缩污泥回流的影响程度相近, 缺氧池 DO 浓度影响程度较小。

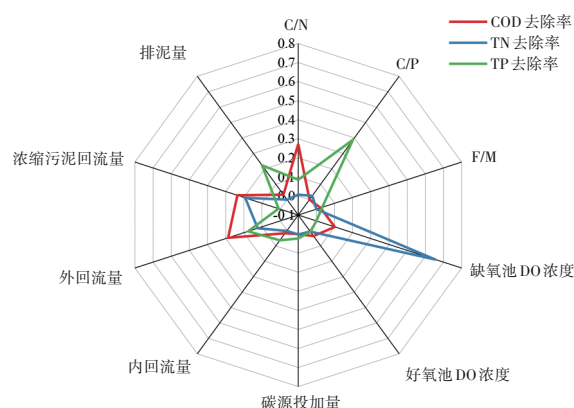


图5 影响去除率(COD、TN 和 TP)的关键参数敏感性分析
Fig.5 Sensitivity analysis of key parameters affecting removal efficiencies of COD, TN, and TP

同样地, 在 MSBR 系统中, TN 去除率与 4 个变量 (缺氧池 DO 浓度、浓缩污泥回流量、外回流量以及 C/P) 也存在明显关联。相应地, 敏感性系数分别为 0.656、0.192、0.124 和 0.025。数值的不同也可以解释为每个变量对 TN 去除率影响程度的大小。缺氧池 DO 浓度对 TN 去除率的影响最大, 其次是浓缩污泥回流量。针对 MSBR 系统内 TP 去除率而言, C/P、排泥量、外回流量和内回流量这 4 个变量都对其产生了明显的影响。通过计算得到的敏感性系数表明每个变量对 TP 去除率的影响程度, 其中 C/P 对 MSBR 的 TP 去除能力影响最为显著, 敏感性系数为 0.388, 其他 3 个因素的影响程度相近。

4.3 控制策略

污水处理厂服务区域广、进水量大,导致其水质波动较为明显。采用在线水质分析仪表对处理前后的水质指标进行实时监测,当水质数据异常时及时预警,根据敏感性分析数据,针对性地调整MSBR各项工艺操作参数。由于MSBR出水COD对系统外回流量、C/N、浓缩污泥回流量和缺氧池DO浓度等参数灵敏,在进水量、水质不可控的背景下,可以优先选取系统外回流量、浓缩污泥回流量和缺氧池DO浓度等参数进行工艺调整。另外,因为出水TP对多个工艺运行参数灵敏,当进水TP波动时,为了快速降低TP浓度,可检查系统内污泥浓度,判断是否需要及时排泥,同时建议调整外回流量。而系统出水TN对缺氧池参数十分灵敏,当系统出水TN急速升高时,建议优先检查缺氧池DO是否异常。

在性能考核期间(5月15日—5月29日),MSBR出水水质日均值:COD为33.8 mg/L、BOD₅为3.2 mg/L、TSS为5.8 mg/L、NH₄⁺-N为0.38 mg/L、TN为7.92 mg/L、TP为0.45 mg/L,每日出水水质满足设计要求。MSBR平均处理水量约10×10⁴ m³/d,为与常规处理工艺进行比较,采集厂区现有A²/O工艺的运行数据(见表4)进行对比分析。

表4 MSBR与A²/O工艺的平均出水水质、能耗及药耗对比

Tab.4 Comparison of average effluent quality, energy consumption, and chemical consumption between MSBR and A²/O process

项目	进水水质均值	MSBR	A ² /O
COD/(mg·L ⁻¹)	273	33.0	36.6
BOD ₅ /(mg·L ⁻¹)	89.1	3.20	4.84
TSS/(mg·L ⁻¹)	116	5.80	10.8
TP/(mg·L ⁻¹)	4.35	0.48	0.26
TN/(mg·L ⁻¹)	33.6	7.92	13.0
NH ₄ ⁺ -N/(mg·L ⁻¹)	26.5	0.38	0.39
耗电量/(kW·h·m ⁻³)		0.22	0.27
乙酸钠(20%)/(t·10 ⁴ m ⁻³)		0.85	1.14
PAC(10%)/(t·10 ⁴ m ⁻³)		0.24	0.86

性能考核期间,两组系统处理吨水电耗接近,相比A²/O系统,MSBR的吨水电耗略低。MSBR的吨水PAC投加量较A²/O系统低。MSBR满负荷运行条件下,出水水质稳定且满足设计出水要求;投加乙酸钠的效益优于A²/O系统,在乙酸钠投加量为A²/O系统加药量75%的情况下,出水TN低于A²/O系统;需要指出的是,运行初期MSBR与A²/O系统

PAC投加量相同,此时,MSBR出水TP变化范围为0.13~0.18 mg/L,而A²/O系统出水TP变化范围为0.25~0.32 mg/L,考虑到实际出水指标要求,逐渐降低MSBR的PAC投加量,最终实现PAC加药效益优于A²/O系统,在PAC投加量为A²/O系统30%的情况下,出水TP满足设计出水水质要求。

5 结语

① 嘉兴市某污水处理厂提标改造工程MSBR总体处理规模为10×10⁴ m³/d,出水水质达到浙江省《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》(DB33/2169—2018),满足设计要求。

② MSBR工艺的COD、TN和TP的去除率对不同工艺参数的敏感度不同,表明各项参数的影响强度大小不同,当出水水质异常时,根据敏感性分析数据,针对性地调整MSBR工艺操作参数,以保证出水水质稳定达标。

③ 长期运行数据表明,与常规A²/O工艺相比,在电耗基本相同的情况下,MSBR出水水质优于传统A²/O工艺,药耗也更低。

参考文献:

- [1] 王文明,杨淇棕,蔡依廷,等. MSBR工艺在高排放标准污水处理厂的应用[J]. 中国给水排水,2020,36(16):111-115.
WANG Wenming, YANG Qiliang, CAI Yiting, et al. Application of MSBR process in wastewater treatment plant with stringent discharge standard[J]. China Water & Wastewater, 2020, 36(16): 111-115 (in Chinese).
- [2] 刘杨华,陈波,刘丽,等. MSBR与BAF工艺用于市政污水处理工程提标扩建[J]. 中国给水排水,2020,36(14):109-112.
LIU Yanghua, CHEN Bo, LIU Li, et al. Application of MSBR and BAF process in upgrading and expansion project of municipal wastewater treatment plant [J]. China Water & Wastewater, 2020, 36(4): 109-112 (in Chinese).
- [3] 华佳,柏双友,张茂刚,等. 基于“MSBR+滤布滤池+超滤”工艺的污水厂扩建设计[J]. 中国给水排水,2019,35(24):46-51.
HUA Jia, BAI Shuangyou, ZHANG Maogang, et al. Expansion design of a WWTP by MSBR-cloth media filter-UF process[J]. China Water & Wastewater, 2019, 35(24): 46-51 (in Chinese).

- [4] 李悦,张金松,邓仁健. 基于ASM2d的MSBR工艺脱氮除磷优化运行诊断与改造[J]. 给水排水, 2015, 41(5): 39-42.
- LI Yue, ZHANG Jinsong, DENG Renjian. Optimization and diagnosis of operation of MSBR based on ASM2d to remove nitrogen and phosphorus and its reconstruction [J]. Water & Wastewater Engineering, 2015, 41(5): 39-42 (in Chinese).
- [5] 韩微,雷志超,韩蕊敏,等. 响应面法优化实际污水厂的除磷过程[J]. 中国环境科学, 2018, 38(8): 2968-2973.
- HAN Wei, LEI Zhichao, HAN Ruimin, *et al.* Phosphorus removal process optimization of wastewater treatment plant by response surface methodology [J]. China Environmental Science, 2018, 38(8): 2968-2973 (in Chinese).
- [6] 邓仁健. MSBR工艺模拟及其脱氮除磷优化控制[D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2014.
- DENG Renjian. Simulation of MSBR Process and Optimization Control of Nitrogen and Phosphorus Removal [D]. Harbin: Harbin Institute of Technology, 2014 (in Chinese).
- [7] 周大凯,朱光灿,李淑萍,等. 高原生活污水多阶折流A²O处理工艺优化运行与磷去除特性[J]. 环境工程学报, 2022, 16(8): 2730-2739.
- ZHOU Dakai, ZHU Guangcan, LI Shuping, *et al.* Optimization operation and phosphorus removal characteristics of multi-stage baffled A²O treatment process for plateau domestic sewage [J]. Chinese Journal of Environmental Engineering, 2022, 16(8): 2730-2739 (in Chinese).
- [8] WU W H, JAMALI B, ZHANG K F, *et al.* Water sensitive urban design (WSUD) spatial prioritisation through global sensitivity analysis for effective urban pluvial flood mitigation[J]. Water Research, 2023, 235: 119888.
- [9] LIU H Q, QIAO H Y, LIU S Q, *et al.* Energy, environment and economy assessment of sewage sludge incineration technologies in China [J]. Energy, 2023, 264: 126294.

作者简介: 郝家福(1997-), 男, 山东泰安人, 博士研究生, 主要研究方向为污水、污泥处理。

E-mail: 2910348060@qq.com

收稿日期: 2023-11-17

修回日期: 2024-01-02

(编辑: 衣春敏)

·信息·

欢迎订阅2026年《膜科学与技术》杂志(双月刊)

CN 10-1905/TB ISSN 1007-8924

《膜科学与技术》创刊于1981年,是膜技术领域专业性科技期刊,内容涵盖基础研究和应用研究,报道国内外膜科学与技术最新研究成果,尤其涉及膜材料在水质安全、水资源保护、新能源开发、医疗与健康过程的应用,以及在石油、化工、冶金、医药、食品、环保及生物制品提纯等领域的应用成果及产业化情况,反映该学科的发展趋势及最新科技信息。

《膜科学与技术》入选北京大学《中文核心期刊要目总览》、《中国科学引文数据库》(CSCD)核心期刊目录、RCCSE中国核心学术期刊(A)、《中国科技核心期刊(中国科技论文统计源期刊)》,入选首版《化工领域高质量科技期刊分级目录》T2期刊,被美国化学文摘社CAS、EBSCO、日本JST、《中国学术期刊(光盘版)》(CNKI)、万方数据库、维普数据库及《世界期刊影响力指数(WJCI)报告》等收录。

2022年在西部科技期刊联盟“西牛计划”项目评选中,《膜科学与技术》被评为“优秀中文科技期刊”,2023年入选全国石油和化工期刊百强榜,学术期刊60强排行榜。欢迎从事膜与水处理行业的科研、教学及工程技术人员投稿和订阅。可通过全国各地邮局或登录《膜科学与技术》网站、公众号进行订阅。

邮发代号: 54-40 国内定价: 30元/本, 全年180元(共6期)

地址: 北京市朝阳区北三环东路19号蓝星大厦1012室(100029)

订阅电话: 010-64426130 E-mail: mkxyjs@163.com 网址: <https://mkxyjs.boyuancn.cn/>