

湖南省生活污水处理一体化设备测试活动 评估报告（简本）

参评单位：湖南清溪环保科技有限公司

设备型号：WS-100

湖南省城乡建设行业协会

湖南省建筑设计院集团有限公司

长沙市联泰水质净化有限公司

2021年9月

湖南省生活污水处理一体化设备测试活动 评估报告（简本）

参评单位：湖南清溪环保科技有限公司

设备型号：WS-100

湖南省城乡建设行业协会



湖南省建筑设计院集团有限公司



长沙市联泰水质净化有限公司



一、项目概况

为规范湖南省一体化生活污水处理设备的采购和使用，促进行业健康发展，湖南省城乡建设行业协会排水分会牵头组织对生活污水处理一体化设备开展集中测试活动。

1、测试时间：2021年4月21日至2021年5月25日。

2、测试地点：长沙市岳麓污水处理厂。

3、现场服务单位：长沙市联泰水质净化有限公司（岳麓污水处理厂的运营公司）。

4、评估报告编制单位：湖南省建筑设计院集团有限公司。

5、测试设备制造厂商：湖南清溪环保科技有限公司。

6、设备处理工艺：A²O+过滤+紫外线消毒；

设备型号：WS-100；

设计规模：100m³/d。

7、运行工况：测试期间（2021年4月21日至2021年5月25日）气温区间为13-34℃，进水水温区间为18.0-27.6℃。

8、设备设计进出水水质：

表 1-1 设计进出水水质

项目	BOD ₅ (mg/L)	COD _{Cr} (mg/L)	SS (mg/L)	TP (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	TN (mg/L)	pH
进水	≤130	≤280	≤300	≤4	≤40	≤30	6-9
出水（一级 A）	≤10	≤50	≤10	≤0.5	≤5(8)	≤15	6~9

注：①括号外为水温>12℃时的控制指标，括号内为水温≤12℃的控制指标；

②出水粪大肠菌群数最高允许排放浓度（一级 A）为 10³ 个/L。

9、评估报告数据与资料来源：

（1）湖南清溪环保科技有限公司：设备及工艺资料、加药资料、排泥资料、全生命周期耗材资料；

（2）长沙市联泰水质净化有限公司：测试期间的日处理水量、日电耗、日进出水质数据、药剂投加总量、设备运行维护情况；

(3) 第三方水质检测公司 (CMA 资质)：第三方水质检测报告；

(4) 第三方校验机构 (CNAS 和 CMA 资质)：流量计校准报告。

本报告仅根据湖南清溪生活污水处理一体化设备 (型号：WS-100) 在岳麓污水处理厂内 35 天测试期的实测数据进行性能评估，供相关各方参考。

二、设备主要技术参数

1、主要配套设备

表 2-1 主要配套设备表

序号	名称	工艺参数	功率 (kW)	材质	单位	品牌	型号	复核情况
1	一体化设备箱体	L×B×H=10×3×3 (m)		碳钢	台	清溪	WS-100	已核
2	袋式过滤器	DN50, PN10, 过滤精度 100 μm 标配, 304 不锈钢		不锈钢	台	滤威	LBFLB1F50P 10L1AZSGN	已核
3	电动调节阀	DN50, PN10, AC220V		铸铁	台	瑞浦	381LSB-30	已核
4	污泥回流泵	Q=12m ³ /h, H=15m, N=1.1kW	1.1	铸铁	台	凯仕	32LW12-15-1.1	已核
5	硝化液回流泵	Q=0.1m ³ /min, H=3.5m, N=0.15kW	0.15	铸铁	台	新明和	CR501T	已核
6	硝化液回流泵	Q=0.16m ³ /min, H=6.8m, N=0.4kW	0.4	铸铁	台	新明和	CR501T-F50-0.4	已核
7	砂滤器进水泵	Q=8m ³ /h, H=18m, N=0.75kW	0.75	铸铁	台	新界	QDX8-18-0.75 K3	已核
8	砂滤器反冲洗泵	Q=9m ³ /h, H=22m, N=2.2kW	2.2	铸铁	台	新界	WQ9-22-2.2L1	已核
9	砂滤器	φ 918*2150mm		玻璃钢	台	华宇	3685.4T4B	已核
10	紫外线消毒器	Q=5m ³ /h, 6 支灯管, N=375W, 进出水口径 DN50/40	0.375	SS304	台	优威	AIUV-ZWX75-5	已核
11	回转风机	Q=0.66~0.59m ³ /min, H=0.1~0.5kgf/cm ² , N=0.75kW	0.75	铸铁	台	百事德	HC-40S	已核
12	PAC 加药装置	300L 加药桶, 含搅拌器, 配药桶 PE 材质	0.09	PE	套	斯科特	-	
13	PAC 加药计量泵	Q=4.0L/h, P=8.0Bar, N=0.028kW	0.028	PVC 泵头	台	力高	JLM0408	已核
14	电磁流量计	Q=3.5-35.0m ³ /h,			台	博克斯	1SF1010C13A-L50M23	已核

序号	名称	工艺参数	功率 (kW)	材质	单位	品牌	型号	复核情况
		DN50, 带信号输出						
15	电磁流量计	Q=0-20.0m ³ /h, DN40, 带信号输出		钢制内衬橡胶	台	研宏	YH-LDH(40)S M2F012P1N	已核
16	在线 DO 仪	0~10mg/L, 一体式, 带信号输出			台	科瑞达	DOF-6121	
17	光电污泥浓度计	0-30g/L			台	雷磁	FS-100 在线污泥浓度仪	
18	组合填料	φ 150×1800		PP	m ³	晨亨		
19	斜管填料	φ 50×1000		PP	m ³	晨亨		
20	微孔曝气器	φ 215		EPDM	个	晨亨		
21	控制柜	含配电柜和控制柜		钢制	个	清溪		
22	网关	远程物联网模块			个	繁易		
23	PLC				个	西门子		
24	触摸屏				个	西门子		

设备总装机功率为 5.918kW。

2、主要容积与水力停留时间现场复核

表 2-2 主要容积与水力停留时间表

区域名称	数量	净容积 (m ³)	有效容积 (m ³)	水力停留时间 (h)
厌氧区	1	6.30	5.78	1.39
缺氧区	1	15.30	13.77	3.30
好氧区	1	32.40	28.62	6.87
沉淀区	1	14.40	6.96	1.67
中间区	1	2.10	1.89	0.45
砂滤罐	1	/	0.95	0.23
清水区	1	4.20	3.78	0.91
紫外消毒	1	0.030	0.030	26s

经复核，实际净容积、有效容积、水力停留时间与厂商提供的数据基本一致，经复核总水力停留时间为 14.826h。

三、评估结果

1、测试期间标定水处理量

表 3-1 测试期间逐日标定水处理量（经修正）统计表（单位：m³/d）

日期	标定水处理量	日期	标定水处理量	日期	标定水处理量	日期	标定水处理量
2021/4/21	101.63	2021/4/30	109.93	2021/5/9	88.73	2021/5/18	105.34
2021/4/22	103.54	2021/5/1	108.76	2021/5/10	106.78	2021/5/19	96.44
2021/4/23	108.43	2021/5/2	103.82	2021/5/11	95.72	2021/5/20	100.24
2021/4/24	106.37	2021/5/3	101.81	2021/5/12	37.96	2021/5/21	97.40

日期	标定水 处理量	日期	标定水 处理量	日期	标定水 处理量	日期	标定水 处理量
2021/4/25	104.85	2021/5/4	99.90	2021/5/13	95.52	2021/5/22	92.09
2021/4/26	105.46	2021/5/5	98.51	2021/5/14	99.20	2021/5/23	91.93
2021/4/27	107.33	2021/5/6	98.82	2021/5/15	99.58	2021/5/24	91.34
2021/4/28	99.72	2021/5/7	101.17	2021/5/16	110.99	2021/5/25	100.68
2021/4/29	105.77	2021/5/8	84.06	2021/5/17	108.06		

经修正，设备平均每日水处理量为 99.08m³/d，负荷率为 99.08%。

2、测试期间实际进水水质

表 3-2 95%出现率进水水质统计表（单位：mg/L）

指标	BOD ₅	COD _{Cr}	SS	NH ₃ -N	TN	TP
mg/L	90.65	250.22	252.75	20.75	29.81	3.04

注：95%出现率进水水质即浓度小于或等于某数值的出现概率之和为 95%。

3、第三方检测出水水质达标率

表 3-3 第三方检测出水水质统计表

日期	COD _{Cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	SS (mg/L)	TP (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	TN (mg/L)	粪大肠菌群 (个/L)
2021/4/27	8.25	2.13	2.0	0.47	0.194	7.42	12.5
2021/5/7	11.75	2.88	2.0	0.05	4.715	7.71	22.5
2021/5/13	10.75	2.63	2.0	0.10	0.114	2.73	80
2021/5/19	17.75	0.43	5.0	0.13	0.049	4.16	10
2021/5/20	18.5	0.45	5.8	0.18	0.059	5.44	10
2021/5/21	18.5	0.88	7.3	0.27	0.072	5.93	10
指标达标率 (%)	100	100	100	100	100	100	100
综合达标率 (%)	100						

注：综合达标率为测试期内各指标达标次数总和/各指标总检测次数。

4、测试期间能耗

表 3-4 测试期间逐日实测耗电量统计表（单位：kWh/d）

日期	日耗 电量	日期	日耗 电量	日期	日耗 电量	日期	日耗 电量
2021/4/21	97.84	2021/4/30	99.52	2021/5/9	94.60	2021/5/18	96.33
2021/4/22	97.16	2021/5/1	99.69	2021/5/10	97.95	2021/5/19	95.99
2021/4/23	97.60	2021/5/2	100.07	2021/5/11	96.25	2021/5/20	95.98
2021/4/24	97.58	2021/5/3	97.22	2021/5/12	87.40	2021/5/21	96.41
2021/4/25	98.57	2021/5/4	97.96	2021/5/13	96.40	2021/5/22	95.99
2021/4/26	98.77	2021/5/5	92.36	2021/5/14	96.69	2021/5/23	95.29
2021/4/27	98.68	2021/5/6	97.46	2021/5/15	92.45	2021/5/24	94.62
2021/4/28	95.57	2021/5/7	97.64	2021/5/16	98.05	2021/5/25	82.98
2021/4/29	93.14	2021/5/8	94.40	2021/5/17	96.05		

平均吨水耗电量为 0.969kWh/m³。

5、运行成本

表 3-5 运行成本计算表

成本项	动力费用成本 E ₁	药剂费用成本 E ₂	全生命周期耗材费 用成本 E ₃	运行成本 E
费用（元/m ³ ）	0.6783	0.022	0.015	0.7153

根据设备厂商提供的药剂用量（药剂种类：PAC）、全生命周期

耗材费用（弹性填料和斜管填料的更换，更换周期为 5 年），结合测试期内实际的电耗（电费不含税单价取 0.7 元/度），计算可得湖南清溪一体化设备运行成本为 0.7153 元/m³（仅含以上三项，不含进水提升、污泥处理处置、人工、维护维修等费用）。

6、测试期间设备维护、维修频次

测试期 35 天内厂商对设备维护 4 次、维修 2 次，测试期内维护率为 11.43%，维修率为 5.71%（维护率为维护次数/测试天数，维修率为维修次数/测试天数，本次一体化设备测试活动方案中规定的每周一次的正常维护已计入上述维修率、维护率计算中）。

7、远程控制

该设备可通过远程手机 APP 端、微信客户端、电脑终端实时监控远程数据。双方位控制，配置手机短信报警通知，可以通过查询历史数据来分析当前设备的实际运行情况，进行差异化调整设备运行参数，实现“远程托管”。

四、测试位置及外观照片



图 4-1 湖南清溪一体化设备位置示意图



图 4-2 湖南清溪一体化设备测试运行前（左）后（右）设备表面情况