

# 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：湖南叶之能科技有限公司

设备型号：Leasun-MABR-50

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：湖南叶之能科技有限公司

设备型号：Leasun-MABR-50

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：湖南叶之能科技有限公司。

6、设备处理工艺：MABR工艺；

设备型号：Leasun-MABR-50；

设计规模：50m<sup>3</sup>/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 <sub>5</sub> (mg/L)	COD <sub>Cr</sub> (mg/L)	SS (mg/L)	TP (mg/L)	NH <sub>3</sub> -N (mg/L)	TN (mg/L)	pH
进水	220	350	/	5	35	50	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 10<sup>3</sup> 个/L。

9、评估报告数据与资料来源：

（1）湖南叶之能科技有限公司：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。

本报告仅根据叶之能生活污水处理一体化设备 (型号：**Leasun-MABR-50**) 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	类别	项目	规格参数	单位	数量	材质/说明	品牌	复核情况
1	进水	砂滤器进水泵	IRG50-100A, Q=11.2m <sup>3</sup> /h, H=10m, N=0.75kW	台	1	铸铁	人民泵业	已核
2		砂滤器	∅ 600mmx1800	台	1	铸铁	德鑫	已核
3		进水电动阀	材质 UPVE, DN50, 电动球阀, 附带手柄	个	1	UPVE	隐阳工匠	
4		进水细络栅	WLW-300, ∅ 500*600, Q=5.0m <sup>3</sup> /h, N=0.55kW	台	1	不锈钢	江苏峰科	已核
5	出水	电磁流量计 (分体式)	NRLD-B-80, DN80, 压力: 1.6Mpa, 电级: 316L, 供电方式 AC220V, 精度: 0.5 级, 防护等级 IP65; 量程 2~80m <sup>3</sup> /h, 一体式液晶显示, N=0.015kW	套	1	四氟	南京睿骥	已核
6	加药	PAC 加药装置	配药能力 250L/次, 含搅拌器, 配药桶 PE 材质, N=0.37kW	套	1	PE	叶之能定制	
7		PAC 加药计量泵	JLM0408, Q=12.48L/h, P=6.8Bar, N=0.04kW,	台	1	PVC 泵头	ALLE DOSIEREN	已核
8	污泥	污泥回流泵	50XWQ10-10-0.75, Q=10.0m <sup>3</sup> /h, H=10m, N=0.75kW	台	1	铸铁	飞力	已核
9		排泥阀门	D971X-16Q, DN50	个	1	/	科顺	
10	消毒	紫外线消毒器	AIUV-ZWX75-5, Q=5m <sup>3</sup> /h, 2 支灯管, N=0.075KW/支, 进口 DN50, 出口 DN50, N=0.15kW	台	1	SS304	鑫顺环保	
11	曝气	工艺风机	2RB-220-7HH26, Q=0.59~0.66m <sup>3</sup> /min, N=0.7kW	台	1	铸铁	格凌	已核

序号	类别	项目	规格参数	单位	数量	材质/说明	品牌	复核情况
12		搅拌机	2RB-420-7HH46, Q=2.5m <sup>3</sup> /min, N=2.2kW(1用 1备)	台	2	铸铝	格凌	已核
13		组合填料	φ 150×1800	m <sup>3</sup>	9.5	PP	晨亨	
14		MABR 曝气 膜	φ 900*900	个	4	PP	叶之能	
15		微孔曝气器	φ 215	个	16	EPDM	晨亨	
16		网关	远程物联网模块	个	1	/	昆仑通 态	
17		控制柜	/	个	1	钢制	定做	
18		PLC	/	个	1	成品	无锡信 捷	
19		触摸屏	/	个	1	成品	昆仑通 态	

设备总装机功率为 5.525kW。

## 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 <sup>3</sup> )	有效容积 (m <sup>3</sup> )	水力停留时间 (h)
水质调节池	1	6.10	5.47	2.63
MABR 池	1	18.30	16.41	7.88
CAS 池	1	10.68	9.57	4.60
沉淀池	1	7.63	6.71	3.22
除磷池	1	7.63	6.58	3.16
中间池	1	3.05	2.63	1.26
砂滤罐	1	0.51	0.21	0.10
紫外消毒	1	0.015	0.015	0.01
清水区	1	3.05	1.58	0.76

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 23.60h。

## 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：m<sup>3</sup>/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	22.26	2021/4/30	46.43	2021/5/9	55.58	2021/5/18	76.63
2021/4/22	40.53	2021/5/1	44.80	2021/5/10	51.89	2021/5/19	73.80
2021/4/23	45.09	2021/5/2	38.86	2021/5/11	56.51	2021/5/20	72.35
2021/4/24	45.30	2021/5/3	37.46	2021/5/12	53.43	2021/5/21	58.54
2021/4/25	42.60	2021/5/4	74.94	2021/5/13	36.46	2021/5/22	62.50

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
2021/4/26	48.50	2021/5/5	56.79	2021/5/14	56.27	2021/5/23	61.79
2021/4/27	45.55	2021/5/6	60.92	2021/5/15	54.78	2021/5/24	60.14
2021/4/28	20.33	2021/5/7	68.95	2021/5/16	92.02	2021/5/25	62.93
2021/4/29	32.45	2021/5/8	54.11	2021/5/17	92.12		

经修正,设备平均每日水处理量为 54.39m<sup>3</sup>/d,负荷率为 108.78%。

## 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 <sub>5</sub>	COD <sub>Cr</sub>	SS	NH <sub>3</sub> -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 <sub>Cr</sub> (mg/L)	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	SS (mg/L)	TP (mg/L)	NH <sub>3</sub> -N (mg/L)	TN (mg/L)	粪大肠菌 群(个/L)
2021/4/27	16.25	4.28	10.0	0.27	0.276	9.51	155
2021/5/7	17.25	3.93	8.0	0.38	10.523	11.43	788
2021/5/13	10.25	2.43	5.8	0.12	0.100	7.27	108
2021/5/19	20.75	0.68	6.3	0.59	0.080	8.78	12.50
2021/5/20	18.50	0.54	4.0	0.46	0.089	7.95	13
2021/5/21	24.50	0.39	7.5	0.33	0.058	9.37	80
指标达标率 (%)	100	100	100	83.33	83.33	100	100
综合达标率 (%)	95.24						

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	74.30	2021/4/30	54.70	2021/5/9	75.20	2021/5/18	68.79
2021/4/22	64.89	2021/5/1	48.07	2021/5/10	81.14	2021/5/19	68.51
2021/4/23	57.11	2021/5/2	48.27	2021/5/11	74.47	2021/5/20	66.81
2021/4/24	59.15	2021/5/3	46.18	2021/5/12	68.30	2021/5/21	69.85
2021/4/25	61.32	2021/5/4	55.34	2021/5/13	64.39	2021/5/22	71.51
2021/4/26	58.38	2021/5/5	62.95	2021/5/14	67.89	2021/5/23	63.49
2021/4/27	59.96	2021/5/6	56.18	2021/5/15	64.13	2021/5/24	65.15
2021/4/28	43.01	2021/5/7	61.37	2021/5/16	70.60	2021/5/25	62.59
2021/4/29	58.02	2021/5/8	71.15	2021/5/17	71.63		

平均吨水耗电量为 1.16kWh/m<sup>3</sup>。

## 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 <sub>1</sub>	药剂费用成本 E <sub>2</sub>	全生命周期耗材费 用成本 E <sub>3</sub>	运行成本 E
费用 (元/m <sup>3</sup> )	0.81	0.055	0.0012	0.868

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（紫外消毒器灯管的更换，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），计算可得叶之能一体化设备运行成本为 0.868 元/m<sup>3</sup>（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 7 次、维修 3 次，测试期内维护率为 20.00%，维修率为 8.57%（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

该设备有远程报警、监控、控制的功能，能通过手机 APP、电脑访问系统的运行状态、设置参数、数据上传，可满足、数据存储、运行监控、安全防卫、故障反馈、远程运维等需求，本次测试该设备已接入物联网平台，采用信捷 PLC 自动控制，可通过浏览器和手机端，实现云平台远程无线监控和无人值守。

建议在一体化设备前增设膜格栅，防止细小渣类堵塞。

## 四、测试位置及外观照片



图 4-1 叶之能设备位置示意图



图 4-2 叶之能测试运行前（左）后（右）设备表面情况

湖南省生活污水处理一体化设备测试评估报告