

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：惟创环境科技有限公司

设备型号：WWTE-VFL-50A

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：惟创环境环境科技有限公司

设备型号：WWTE-VFL-50A

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：惟创环境科技有限公司。

6、设备处理工艺：VFL（垂直流迷宫）工艺；

设备型号：WWTE-VFL-50A；

设计规模：50m³/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	≤180	≤350	≤200	≤5	≤30	≤40	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）惟创环境科技有限公司：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。

本报告仅根据惟创环境生活污水处理一体化设备 (型号：**WWTE-VFL-50A**) 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	数量	品牌	型号	复核情况
1	进水泵	泵出口管径： DN50； H=5m； Q=0.15m ³ / min	0.25	不锈钢	台	1	泵浦科技	F-03U	已核
2	风机	转 数:2850r/min ； U△： 220-240V； 1 △： 5.5A。	2.2 kW	铝合金	台	1	海姆克	SCB42	已核
3	叠片过滤器	设计流 量:Q=5m ³ /h 进出口管径： DN50 过滤精 度: 22um 清 洗方式: 外源 反洗	——	壳体材 质: PP 滤网材 质: PP	台	1	以色列 ARKAL	2SK1ES- EV;	
4	反洗水泵	三相异步电 动机； 转 数:2900r/min ； cos φ : 0.85。 Q=12.5m ³ /h, H=25m	2.2 kW	不锈钢	台	1	南方泵 业	ZS50-32- 160/2.2S SC	已核
5	紫外灯管	72 t/d; 设备 进出口管径： DN50; 设备 承压： 0.6-0.8MPA; 设备外形尺 寸: φ 89*940mm	0.075kW	不锈钢	根	1	佛山柯 维光电 股份有 限公司	UV-C75 W72TTQ	
6	加药系统	0.72 L/h; 16bar	0.006kW	塑料	台	1	普罗名 特	C1600PP 1000A00 1	已核

7	进、出水电磁流量计	压力等级：1.0MPa；流量范围：1.4-18 m ³ /h 公称通径：DN40。	0.006kW	衬里：四氟	台	2	湖南立人环保	LRLD1D N4053D N5F	已核
---	-----------	--	---------	-------	---	---	--------	-------------------------	----

设备总装机功率为 4.5kW。

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)
预反硝化段	1	3	2.63	0.55
厌氧区	3	9.1	8.39	1.75
缺氧区	8	24.19	21.89	4.57
好氧区	1	25.04	22.91	4.78
沉淀区	1	16.43	14.03	2.93
中间水箱	1	2.12	1.78	0.37

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 14.95h。

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	52.57	2021/4/30	58.56	2021/5/9	52.53	2021/5/18	61.84
2021/4/22	52.69	2021/5/1	54.01	2021/5/10	32.65	2021/5/19	59.73
2021/4/23	54.19	2021/5/2	54.40	2021/5/11	12.39	2021/5/20	58.07
2021/4/24	53.64	2021/5/3	44.44	2021/5/12	60.49	2021/5/21	57.72
2021/4/25	57.73	2021/5/4	35.41	2021/5/13	58.17	2021/5/22	57.28
2021/4/26	51.74	2021/5/5	54.50	2021/5/14	47.39	2021/5/23	53.64
2021/4/27	55.91	2021/5/6	43.23	2021/5/15	59.56	2021/5/24	54.61
2021/4/28	55.72	2021/5/7	12.90	2021/5/16	61.29	2021/5/25	55.33
2021/4/29	57.72	2021/5/8	48.73	2021/5/17	60.81		

经修正，设备平均每日水处理量为 51.47m³/d，负荷率为 102.95%。

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	9.00	2.38	ND	0.18	0.241	4.45	868

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)
2021/5/7	10.5	2.90	ND	0.04	3.083	9.12	ND
2021/5/13	17.3	4.10	ND	0.07	1.615	7.24	2.7×10 ⁴
2021/5/19	17.5	0.88	6.0	0.06	0.070	4.77	10
2021/5/20	19.3	0.83	7.0	0.04	0.060	2.02	10
2021/5/21	18.5	1.10	5.3	0.05	0.077	3.76	10
指标达标率 (%)	100	100	100	100	100	100	83.33
综合达标率 (%)	97.62						

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	59.73	2021/4/30	93.26	2021/5/9	78.48	2021/5/18	66.64
2021/4/22	59.61	2021/5/1	91.11	2021/5/10	102.40	2021/5/19	66.16
2021/4/23	59.93	2021/5/2	93.77	2021/5/11	103.43	2021/5/20	65.45
2021/4/24	60.32	2021/5/3	102.02	2021/5/12	67.94	2021/5/21	64.98
2021/4/25	61.33	2021/5/4	101.94	2021/5/13	74.65	2021/5/22	65.32
2021/4/26	62.08	2021/5/5	67.38	2021/5/14	77.55	2021/5/23	64.89
2021/4/27	63.70	2021/5/6	102.53	2021/5/15	67.00	2021/5/24	63.06
2021/4/28	60.90	2021/5/7	109.86	2021/5/16	67.21	2021/5/25	63.53
2021/4/29	73.28	2021/5/8	81.69	2021/5/17	65.92		

平均吨水耗电量为 1.46kWh/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 ）	1.022	0.0469	0	1.0689

根据设备厂商提供的药剂用量（药剂种类：次氯酸钠、铁盐）、全生命周期耗材费用（无），结合测试期内实际的电耗（电费不含税单价取 0.7 元/度，包含进水提升电费），计算可得惟创环境一体化设备运行成本为 1.0689 元/m³（仅含以上三项，不含污泥处理处置、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 8 次、维修 1 次，测试期内维护率为 22.86%，维修率为 2.86%（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

该设备在运行期间，在 PLC 系统、VFL 系统联网的情况下，基于前述的强大的自动化和智能化性能，可通过远程操控现场泵、风机等设备的启停，检查设备现场运行状态等，可以较好的实现无人值守，节约人力成本和交通费用。

四、测试位置及外观照片



图 4-1 惟创环境设备位置示意图



图 4-2 惟创环境测试运行前（左）后（右）设备表面情况