

MBEWs 多层次生物预警监测系统说明书

水质突发性污染事故在线生物监测预警的最佳选择

MBEWs是在中国科学院、国家高技术研究发展计划（863计划）和国家水专项项目资助下由中国科学院生态环境研究中心环境水质学国家重点实验室和无锡中科水质环境技术有限公司联合研制，核心技术受12项国家专利保护。

MBEWs系统集成度高，设计科学，结构合理，无试剂污染，维护简便快捷，可提供安全、可靠、准确的连续实时水质监测和预警服务。该系统可自动连续运行30天以上，并可自动校正。

根据监测现场具体工况条件，MBEWs还可选配相应的预处理系统，充分满足不同地区、不同水质条件和用户的需求。



阅读说明

用户须知

非常感谢您选择使用本公司的 MBEWs 多层级生物预警监测系统(Multilevel Biological Early Warning System, 以下简称: MBEWs)。请在使用前仔细阅读本用户手册。

本说明书手册为 V1.0 版本。手册涵盖产品的各项重要信息及数据, 用户使用时必须严格遵守其规定, 以保证系统的正常运行, 达到理想的监测和预警效果。

手册概况

本手册对 MBEWs 的安装、调试和维护等内容作了系统的说明, 并对其原理、结构和性能特点进行了详细的描述。

本手册指导用户正确安装和使用 MBEWs, 并对其进行日常维护工作, 以保障系统连续稳定的长期实时运行。

本手册所介绍的系统在出厂前均已通过严格的检验, 确保系统具有一流的品质。同时为保证其安全、优质的运行, 获得正确的监测和预警结果, 用户必须严格按照本手册所述的使用方法进行运行操作和维护保养。

本手册详细介绍了正确使用 MBEWs 的所有信息, 为受过专门培训或具有系统操作控制相关知识的技术人员提供准确的参考。在操作系统前, 请确保已正确理解本手册所提到的安全信息和警告信息, 并将其运用到实际操作中去。

由于系统改进升级等原因, 本手册未能对系统进行详细的细节性描述, 若用户需要进一步了解相关信息, 或本手册尚未涉及的问题, 请与无锡中科水质环境技术有限公司客户服务部联系。

警示信息

本手册所述系统的开发、制造、测试和归档都把相关的安全标准放在首位。因此，用户按照本手册指导进行装配、使用和维护，可避免因操作不当而造成使用中的财产损失和人身危害。

为确保用户在使用和维护本系统时的人身安全，避免财产损失，在本手册中有相关注意和警示信息。这些注意和警示信息至关重要，为避免不恰当的操作提供合理建议。

此类信息以特定图标显示，并附有相应的解释文字。

本手册所使用图标释意如下表所示：

图 标	含 义
 提示	提示标志和信息——表示在系统使用过程中提醒用户的一般信息，或本手册中需一般关注的部分。
 注意	注意标志和信息——表示在系统使用过程中需注意的重要信息，或本手册中需特别关注的部分。

供货及运输

具体装运要求请依照合同上相应条款。

开箱时请认真阅读包装材料上的相关信息，确保开箱货物的完好无损。请尽量保留系统的外包装，以便在需要返退仪表或零件时使用。

质保及维修

具体的质保和维修要求请依照合同上的相应条款。

保修期内且符合保修条件，本公司将提供免费维修服务，主要包含保修内系统维修、备件维修更换、技术支持及常规现场服务等。

超过保修期或在保修期内发生如下故障的均属于保外维修，不提供免费维修服务，故障包括但不限于：

- 1) 由于使用不当（进水、腐蚀、失火、强电串入等）；
- 2) 不可抗力（地震、雷击、洪水等）造成的损坏；
- 3) 未经允许，擅自拆封或改动系统部件及结构；
- 4) 未按用户手册及培训规定使用，引起系统损坏的。



关于本公司所研发制造的系统，在处理废旧产品方面本公司严格遵守国家相关规定。

技术支持

公司客户服务部的联系方式：

客服热线：0510-85403634

传真：0510-85403634

E-Mail: service@casaet.com

网址: www.casaet.com

权利声明

本用户手册对用户不承担法律责任，所有法律条款请见相应的合同。

无锡中科水质环境技术有限公司版权所有，如有改动，恕不另行通知。

未经允许，不得翻印。

目 录

阅读说明.....	1
用户须知.....	1
手册概况.....	1
警示信息.....	2
供货及运输.....	2
质保及维修.....	2
技术支持.....	3
权利声明.....	3
目录.....	4
一、系统概述.....	6
1.1 系统简介.....	6
1.2 系统原理.....	6
1.3 系统特点.....	7
1.4 技术指标.....	9
二、系统安装.....	11
2.1 系统安装准备.....	11
2.2 系统空间要求.....	12
2.3 系统拆封检验.....	12
三、系统说明.....	13
3.1 系统组成.....	13
3.2 自动恒温预处理单元.....	13
3.3 系统结构.....	19
3.4 电路连接.....	22
3.5 水路连接.....	23
3.6 开机运行.....	24
四、系统软件.....	20
4.1 概述.....	20
4.2 系统运行环境.....	20
4.3 操作界面.....	21

五、日常维护.....	40
5.1 标准模式鱼更换.....	40
5.2 蠕动泵维护更换.....	41
5.3 报警后处理方法.....	41
5.4 蠕动泵操作界面.....	42
5.5 管路清洗.....	42
5.6 常见问题.....	43
六、发光菌操作维护.....	44
6.1 常规检查.....	44
6.2 半月维护.....	44
6.3 每月维护.....	48
6.4 每年维护.....	48
6.5 倾倒废液、补充参考水.....	48
6.6 常见问题及处理措施.....	48
附录.....	49
附录一 用户日常检查记录表.....	49
附录二 用户定期巡检记录表.....	55
附录三 MBEWs 售后维修记录表.....	61

一、系统概述

1.1 系统简介

MBEWs 是在中国科学院、国家高技术研究发展计划（863 计划）和国家水专项项目资助下由中国科学院生态环境研究中心环境水质学国家重点实验室和无锡中科水质环境技术有限公司联合研制，核心技术受 12 项国家专利保护。

MBEWs 系统集成度高，设计科学，结构合理，无试剂污染，维护简便快捷，可提供安全、可靠、准确的连续实时水质监测和预警服务。该系统可自动连续运行 30 天以上，并可自动校正。

根据监测现场具体工况条件，MBEWs 还可选配相应的预处理系统，充分满足不同地区、不同水质条件和用户的需求。

1.2 系统原理

利用多层次生物（鱼、菌）对有毒污染物敏感的特点，基于标准模式生物生理响应与水体中的有机污染物、重金属等有毒物质具有剂量效应关系的毒理学机制，将模式鱼与发光菌作为多层次模式生物，通过生物传感器监测生物生理变化（行为变化、发光量变化），实现水质综合毒性的在线生物预警监测，拓展了生物预警的监测范围，进一步全面有效的预警监测水质突发污染事故。

多层次生物预警监测系统（Multilevel Biological Early Warning System, MBEWs）在该原理基础上，通过获取水生生物行为学变化来对水源水质实现定点多向、连续实时、远程控制的生物监测的水质安全预警系统。

1.3 系统特点

利用多层次生物组合（鱼、菌）对有毒污染物敏感的特点，能更加准确全面的覆盖水质污染物种类（重金属、有机污染物等），为治理环境污染、防止水体突发性污染事故等提供有效的预警技术和手段。

1.3.1 多通道多生物预警

- 1) 系统配置四个模式鱼行为平行监测通道；
- 2) 系统配置双光路发光菌对比监测通道；
- 3) 系统具备测试及空白、对照功能；
- 4) 实现生物在线精准监测与预警。

1.3.2 水质预警量化

- 1) 系统能进行污染程度警示；
- 2) 系统能进行污染事故时间报警；
- 3) 系统能进行水质综合毒性指数预警；
- 4) 实现对水环境 24 小时连续监测。

1.3.3 模块化测量装置

- 1) 可保护核心部件，延长使用寿命；
- 2) 恒温恒流控制，可满足模式生物的正常生存；
- 3) 保证暗室环境，避免环境光照对测量结果的影响。

1.3.4 集成液路进样

- 1) 采用注射泵技术，可以实现高精度的计量；
- 2) 符合流体力学的设计要求，保证液路的高效流畅运转；
- 3) 水体预处理单元不改变水质性质，保证模式生物生存条件稳定。

1.3.5 完善的扩展功能

- 1) 通过整合水质理化监测指标，综合分析各种理化参数与鱼行为之间的剂量关系，判断污染事故原因；
- 2) 系统接口功能完善，实现各种类型数据接收与上传。

1.3.6 物联网功能

- 1) 可通过 RS485/MODBUS 与控制单元进行通讯；
- 2) 可通过无线方式与数据中心平台软件连接，完成数据的上传、远程监控等功能；
- 3) 具备无线通讯报警服务的功能。

1.3.7 质量保证

- 1) 鱼法单元实现双泵实时切换、同步供样功能，确保供样连续稳定；菌法单元诗选发光菌液路与其他液路隔离，降低菌种受到污染的概率；
- 2) 采用标准实验室方法驯化繁殖三代以上的标准模式青鳉鱼；采用优化菌种复苏培养条件，培育出平均亮度比同类菌种强 5 倍以上的发光菌；
- 3) 免费提供质保期内的标准模式监测生物、耗材备件，免费升级系统软件，设备硬件和软件提供终身保修，全程售后跟踪指导服务。

1.3.8 系统优势

- 1) 四个模式鱼行为监测通道与发光菌双光路对比测试同步实时进行，保证测试数据的时效性和有效性；
- 2) 应用人工智能学习技术进行取水水质的本底先验数据采集，通过足够本底数据保证在此生物预警的准确性；
- 3) 当出现报警时，可进行快速质控测试，若质控数据正常，仪器再次启动水样测试，保证水质预警准确性；
- 4) 可实现对水环境水质 24 小时连续实时预警监测，对水体中的重金属、有机污染物等毒性污染物做出相应。

1.3.9 用户广泛、用途多样

用户包括自来水监测部门、环境监测部门、高校及科研院所，尤其适合已经安装自动水质分析和监测的站点。该系统可用于江河湖泊、水库、饮用水源、自来水厂、排污企业及养殖库区等日常水质监控和预警，并可开展有毒污染物引起的突发性污染事故预警、环境毒理学和水处理工艺的减毒效果评估。

1.4 技术指标

1) 测试通道：四个双层模式鱼行为监测通道，两个光路发光菌对比监测通道，两种不同层级的模式生物同步实时预警监测；

2) 水质预警：根据综合水质指数判断水质状况，0-75 为水质安全（包含 0 不包含 75），75-100 为水质污染（包含 75 并且包含 100）；

3) 水流水体温度及过滤：恒温恒流控制，温度控制单元能保证监测水体为 15℃-25℃左右；满足模式生物的正常生存；水样过滤单元不改变水质性质；预处理单元具备自动反冲洗功能；

4) 现场配备满足一个月预警监测需求的符合毒理学规范的标准模式生物（标准模式鱼和发光菌），模式鱼养殖装置和发光菌冻干粉低温存储装置；

5) 系统的集成和扩展能力：能与水站中的理化监测指标进行兼容和系统集成；

6) 站房工作环境：-20-55℃，0~95%相对湿度、无冷凝；

7) 存储器备份：具备不少于两年历史数据存储功能，方便用户查询；

8) 电源：220V AC，50Hz(最大 1500W)；

9) 鱼法单元可实现对水环境水质 24 小时连续实时预警监测；

10) 能够将预警监测结果传输至数据采集单元。并通过 RS485/MODBUS 与通讯控制单元进行通讯（监测数据的传输、工作状态监控、参数设置、报警等功能的通讯）；

11) 当出现报警信号时，可主动发送消息或报警信息至预先设置好的手机或中心站计算机上，具备无线通讯报警服务功能；

12) 受试生物可对水体中的重金属、有机污染物等毒性污染物做出相应响应。

1.4.1 鱼法单元技术参数

1) 受试生物：青鳉鱼

2) 监测通道：四个

3) 行为响应综合毒性阈值：1TU

4) 综合毒性行为响应时间：≥10min

- 5) 行为传感器电流电场: $1.5V \pm 0.2V$
- 6) 行为传感器初始信号的相对误差: $\leq 10\%$
- 7) 预警监测方式: 24 小时连续实时预警监测

1.4.2 菌法单元技术参数

- 1) 受试生物: 明亮发光杆菌
- 2) 监测通道: 双光路
- 3) 测定量程: 相对发光度: $0 \sim 200\%$
- 4) 检测范围: $0-1000000000$ RLU
- 5) 温度控制误差: $\leq \pm 1^{\circ}\text{C}$
- 6) 测量重复性: $\leq 10\%$
- 7) 反应时间: 5min、15min、30min, 可设置

二、系统安装

2.1 系统安装准备

2.1.1 电源供给要求

系统电源：电压 220V AC，电流 10A；频率：50Hz；功率：1500W (包括预处理单元功率 1000W)；系统应接地良好。

对于电压不稳定的地区，建议使用功率匹配的交流电源稳压器和 UPS 不间断电源单元，以保护系统用电安全。

2.1.2 室内环境要求

- 1) 站房安装点的面积单机 $2 \times 2\text{m}^2$ ；
- 2) 当使用有线网路通讯方式时，应具备远程控制和传输的连接条件；
- 3) 电源：220V AC，10A，监测系统和空调分相使用；
- 4) 水源：安装地点应接入被监测水源并保证水源稳定恒流，且被监测水源和系统排水管道应尽量接近在线系统；
- 5) 水温：当采用青鳉鱼作为受试生物时，水温应大于 5°C ，低温下的信号强度会有所减弱，应适当调整系统参数，本系统有专门的加热组件可以选配。
- 6) 当用于监测自来水出厂水时，水中的余氯会导致“误报警”和鱼缓慢死亡，建议用户自行配备脱氯装置；
- 7) 针对高浊度的水体，系统配备水体过滤石英砂柱；
- 8) 许多污水处理完即使达标排放，其出水仍然含有大量毒性物质，不适合鱼的生存，导致频繁报警和需要不断更换受试生物，请慎重考虑监测点位的选择。
- 9) 建议储备足额备件，以保证系统正常维护或应急维修时的备件供应；
- 10) 要求安装地点均配置 1 个鱼缸养殖监测鱼种（当地鱼虫市场购买即可）及发光菌菌种保存冰箱（ -20°C ），以保证及时有效的更换被监测鱼种及菌种的正常供应。

2.1.3 管路的安装与布置

取水点至系统安装处应预先安装好水泵、水样进水管和溢流管。连接管道应根据情况选用硬聚氯乙烯塑料、ABS 工程塑料或钢、不锈钢等材质的硬质管材（在水质具酸碱性的地点不能使用金属管材）。

具体要求如下：

1) 放置系统的地面应高于水槽壁，管道从系统到水槽呈坡型下降，尽量减少管道弯头的数量，并且管道中途不应有凸起或凹下的地方，避免管道中存水，以便于水样反冲洗的顺畅和进水管道的排空。

2) 管道的安装过程要十分仔细，安装好的管道内要干净，无直径大于 3mm 的杂物，以免损坏潜水泵或堵塞预处理系统流路。管道口在系统安装前应用干净的塞子堵好，以免杂质进入管道。

 提示：

- 1) 若管道内出现大于 3mm 的杂物时，在日后运行中易出现采不到水样的故障。
- 2) 潜水泵安置位置的水流应为平稳层流态，而不可放置在水流从高处跌落的位置，否则易造成预处理系统取不到水样或系统检测效果不佳的故障。
- 3) 若使用潜水泵，在潜水泵原有的滤网罩外部再裹上一层过滤网，滤孔直径 1~2mm。
- 4) 潜水泵及进水口应方便维护，遇到较大薄膜包裹水泵时容易去除。

2.2 系统空间要求

系统（不含预处理系统）的尺寸为宽×高×深=600*1750*750mm，要求系统的左右保持≥600mm 的空间，前端保持≥1000mm 的空间。

2.3 系统拆封检验

1) MBEWs 在出厂前已经过严格的功能测试和质量检验，接货时请仔细检查系统是否在运输过程中出现损坏。在拆箱时要检查原包装箱，勿使系统的备件随同包装材料一起扔掉。

2) 如在拆箱时发现损坏或遗漏，应及时做好记录，并第一时间向承运人或本公司代理人及客户服务部报告损失情况。

三、系统说明

3.1 系统组成

MBEWs 由水体预处理系统、信号采集系统、信号分析系统、水质生物预警系统与主控系统等部分组成。实现源水输送、源水处置的定点多向、连续实时、远程控制报警及显示相关状况的功能，达到综合生物毒性监测预警目的。

3.2 自动恒温预处理单元

3.2.1 产品说明

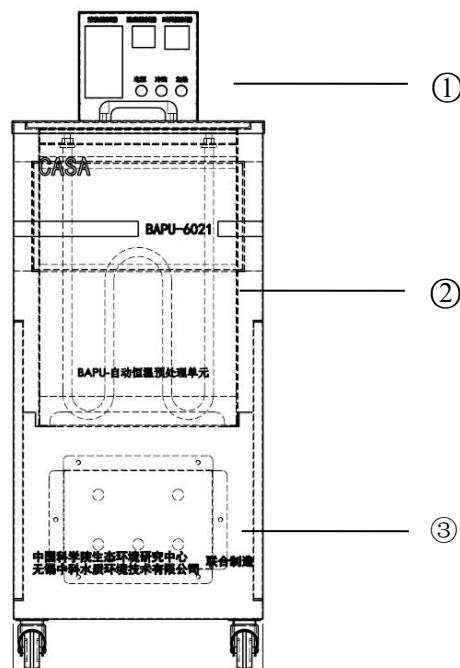
自动恒温预处理单元，以实时流动的方式将处理过后的监测水样传输到 MBEWs；既能保证水温恒定，又使水样得到物理性沉降过滤处理（通过滤料以及控制过滤装置的水流方向，确保去除水中颗粒物），避免对系统的准确监测产生干扰。

其结构包括溢流箱、外壳、过滤净化系统、控温装置以及管路系统。其中进水管路连接进水端，出水管路连接 MBEWs 设备。

3.2.2 组成及功能

整体结构：

- ① 控制单元：温控单元、液位控制单元、时间控制单元
- ② 水处理单元
- ③ 管路接口



1) 温控单元：

温控单元包括加热器，智能温控仪和温度传感器。工作时智能温控器通过温度传感器获取实时温度，对加热器进行智能控制，将水温保持在 25-26℃，并显示在智能温控器上。

2) 液位控制单元：

液位控制单元包括液位传感器，液位控制器和电动球阀。工作时液位控制器通过液位传感器获取溢流箱的实时水位，反馈至液位控制器，从而对电动球阀进行控制，将溢流箱中的水位保持在正常水位。

3) 时间控制单元：

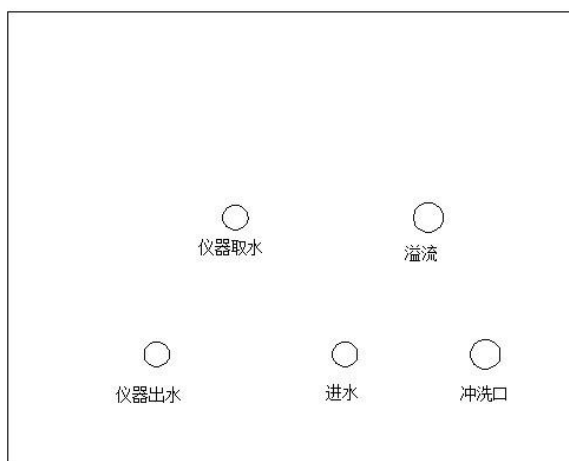
时间控制器控制电动球阀进行自动清洗，自动清洗时将暂停加热，防止加热器过热而损坏。

3.2.3 技术指标

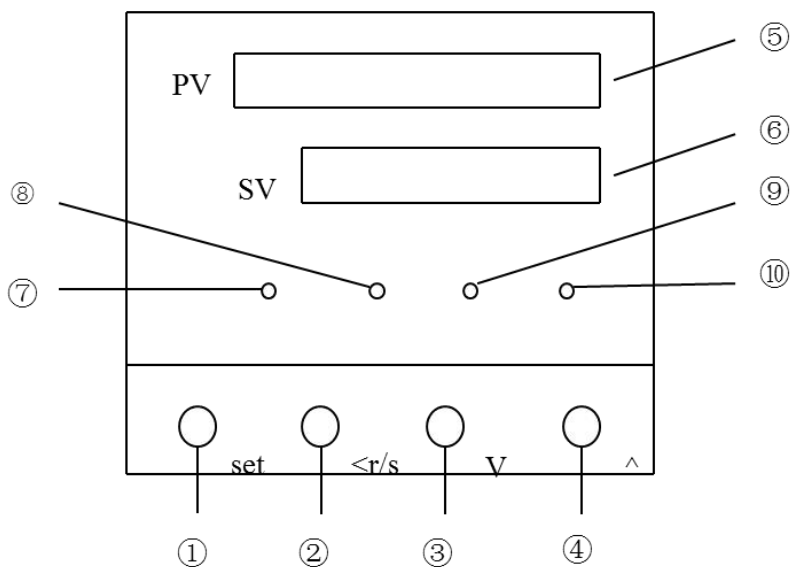
- 1) 输入电压: 220V AC
- 2) 功率: 800~1200W (冬季使用, 功率可根据实际工况条件选择)
- 3) 容积: 96L
- 4) 进水流速: 100L/h
- 5) 仪器取水流速: 30L/h
- 6) 自动冲洗间隔: 1 天/次
- 7) 尺寸规格: 500*500*1300 (mm)

3.2.4 管路连接

进水口连接源水接口; 仪器取水口连接 MBEWs 仪器取水口; 仪器出水连接 MBEWs 仪器出水口; 溢流口与冲洗口连接排水管道。



3.2.5 单元操作



1) 温度控制

面板各部分说明：

- ① 设定键 (set)
- ② 移位键 (R/S)
- ③ 减值键 (V)
- ④ 增值键 (^)
- ⑤ 测量值显示单元 (P V 红色)
- ⑥ 设定值显示单元 (S V 绿色)
- ⑦ 自整定指示灯 (A T 指示)
- ⑧ 控制输出指示灯 (o u t 绿色)
- ⑨ 报警 1 指示灯 (A L M 1 红色)
- ⑩ 报警 2 指示灯 (A L M 2 红色)

仪表操作说明：

按 s e t 键 S V 个位数数码管闪烁，可通过 “V” “^” 键对 S V 值进行设定，再按 s e t 键确定回到工作状态。

错误状态指示：

显示	说明
P V h h h S V 1 5 8	测量温度超出量程上限值或输入传感器开路。
P V L L L S V 1 5 8	测量温度超出量程下限值或输入传感器开路。

若发现仪表控温效果不佳，可启动自整定功能，具体操作如下：

显示	说明
P V A f S V 1	方法 1：在内部参数中设 L C = 0 0 0 后，用 s e t 键将设定值调节到自整定参数页面，用“V”“^”键将下排调节为 1。 方法 2：在测量时，按移动键“R / S”8 秒进入自整定程序。
P V 2 8 S V 1 5 8	自整定状态下，自整定指示灯“A T”亮。
P V 2 8 S V 1 5 8	自整定过程中，温控仪表会自动修改 P I D 参数，当自整定结束后，A T 灯熄灭，P I D 参数自动存储，自整定自动停止，并回到测量控制页面。 自整定过程中，按移动键“R / S”8 秒自整定结束。

2) 时间控制

① 首次使用，或长期不使用后使用，，时控器如无显示，请在通电后，用细小物品按左下角的小孔开启。

② 开机时，时控器为 2 4 小时制，若需 1 2 小时制，请按住“时钟”键 5 秒，显示器左下角即会显示 A M 表示已为 1 2 小时制，再按 5 秒，又回到 2 4 小时制，此时 A M 显示关闭。（1 2 小时制 A M 表示上午，P M 表示下午）

③ 设定开关时间：如设定的开关时间相同，时控器的继电器吸合 1 0 秒。

设定步骤：

步骤	按键	说明
1	按（设定）	进入定时开设定（显示 1 O N）
2	按（星期）	设定每天相同，或星期 1 — 5 相同，或每天不同（如每日相同，可不按此键，此时不显示星期，同事在校正时钟时也不需按此键）
3	按（时）（分）	设定开的时间
4	按（设定）	进入定时关设定（显示 1 O F F）
5	按（时）（分）	设定关的时间
6	按（星期）	如果设定关的日期也开的日期不同科不按此键
7	重复 2 — 6 步骤	设定 2 — 8 次开关的时间
8	按（时钟）	结束时间设定

① 如不需 8 个开关定时，按（时钟）键即可进入时钟校正。

② 如设定错误或取消设定按（清除）键，再按一次恢复原来的设定。

③ 无设定显示（—：—）。

④ A L，设定自动回流液位。（出厂设置 3 5 c m）。设定后长按 S E T 键进入液位显示状态。

3) 液位控制

在仪表 P V 测量值显示的状态下，按 S E T 键，仪表将转入控制参数的设定状态。按 “V” 键调至 A L，设定自动回流液位。（出厂设置 3 5 c m）。设定后长按 S E T 键进入液位显示状态。

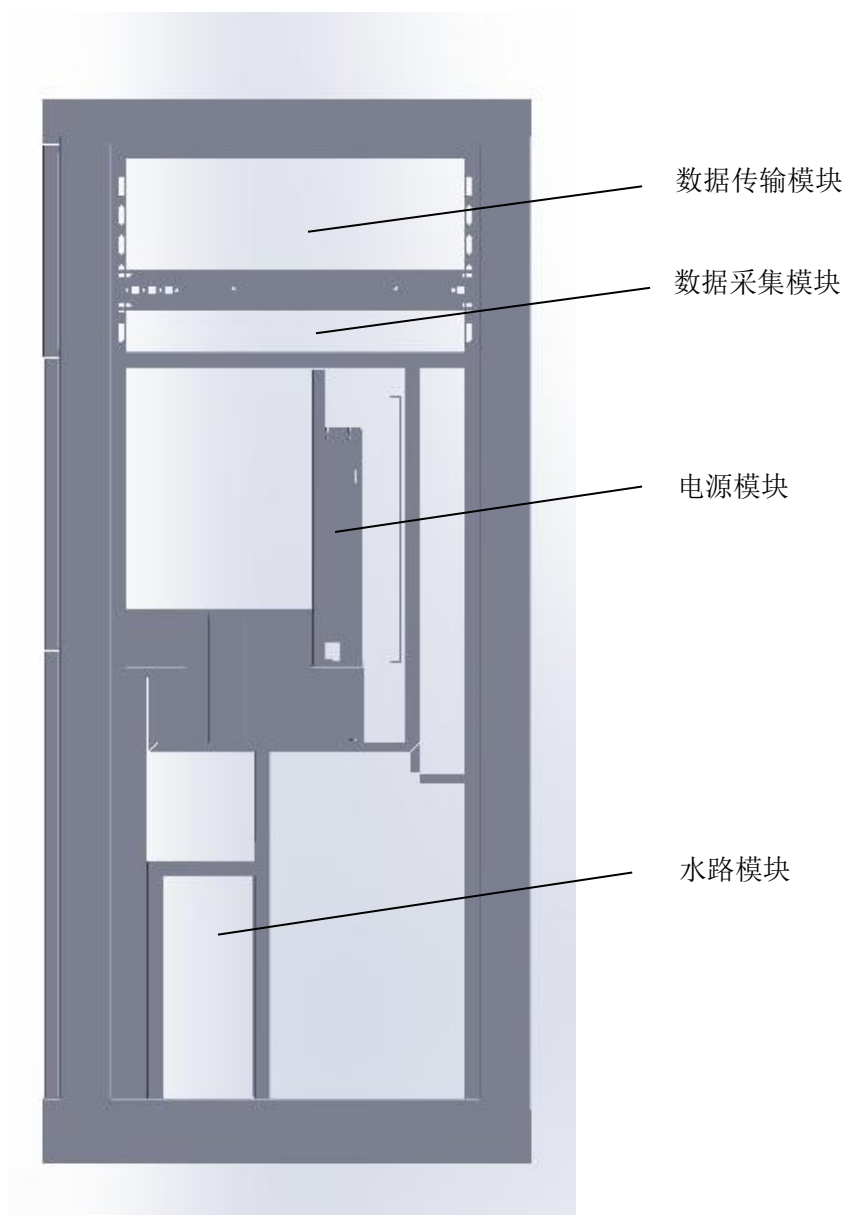
4) 手动冲洗

关闭加热开关，开启冲洗开关。由于夏季浊度较高，预处理中积淤过多，请定期手动清洗，清洗时使用自来水冲刷滤料保持滤料清洁。



注意：手动冲洗时必须关闭加热开关。

3.3 系统结构



MBEWs 结构示意图



MBEWs 外观尺寸图（正面）



MBEWs 外观尺寸图（侧面）

3.4 电路连接

安装连接设备电路前，请先检查现场电路和功率，务必符合本系统工况条件。



系统电源：电压 220V AC，电流 10A；频率：50Hz；功率：1500W（包括预处理单元功率 1000W）；系统应接地良好。对于电压不稳定的地区，建议使用功率匹配的交流电源稳压器和 UPS 不间断电源单元，以保护系统用电安全。

在完成 MBEWs 电源正确安全连接的基础上，生物行为传感器的电极和主控系统的连接按照如下操作进行：

- 1) 该生物行为传感器主要是由两对四个电极采集受试生物的行为信号，在连接信号线与电极时，要注意连接顺序：发射电极和接收电极是成对的，每对对立的电极为一组；
- 2) 信号线的一端连接到系统主机上，主机的信号线顺序是固定的；
- 3) 在信号线与生物行为传感器连接的位置和颜色上有所区分，绿色和黄色电线为信号发射电极，连接一对相对的电极；红色和蓝色电线为信号接收电极，连接另外一对相对电极，连接序号已经标明；
- 4) 按照固定连接方式用集成信号线把主体接口与信号采集和分析系统进行连接；
- 5) 系统主机信号线与信号采集和分析系统的连接是根据编号匹配的方式，按照接头的固定方向连接的。

3.5 水路连接

MBEWs 运行前要把系统内水路连接正确，以保证系统的正常运行。除提供的系统水路配件外，生物行为传感器和相关的硅胶管都要与系统内的位置通过一定序号相匹配。水路连接主要操作如下：

- 1) 将进水管与水体预处理的各个处理设备（根据需要，选用件）连接，包括水体加热器、水体过滤柱、水体余氯消除仪等；
- 2) 通过上述系统的连接，接入被监测水体；
- 3) 将进行预处理的水体通过水路分配设置，然后把进水分为 4 路平行生物行为传感器进水及 1 路发光菌水样；
- 4) 根据实际监测的需要，对系统进水进行不同的水路连接。所有水路的连接在进入生物行为传感器以前都要经过蠕动泵的控制，控制水流，保证流经生物行为传感器的水流速度保持稳定；
- 5) 各路水连接以后，通过出水口将出水连接下水道；
- 6) 在水路连接好以后，开启电路，可以实现系统运行；同时，通过生物移取器的帮助，将一定数量的受试生物放置于生物行为传感器内，并保证受试生物的个体差异不明显。



注意：生物行为传感器需区分上下层，固定螺杆为上，螺母为下。

3.6 开机运行

- 1) 开启电源前，检查系统的电路、水路是否安全；
- 2) 接好系统的水路、电路，保证水路流动方向正确，保证进水和出水的安全；
- 3) 连接系统数据传输装置，实现数据的远程采集。连接系统远程控制线路，实现系统的远程控制；
- 4) 当生物行为传感器内的水位达到上层生物行为传感器的 50% 后关闭水路，将受试生物置于生物行为传感器内，旋紧两侧盖板，再次开启水路(放置受试生物步骤详见 5.1)；
- 5) 根据系统说明书对系统软件进行设置；
- 6) 根据不同受试生物，制定相应的监测周期，例如，应用青鳉鱼，监测周期可以设计为 20—30 天；应用发光细菌，监测周期为 7-10 天；
- 7) 需要定期更换受试生物，并清洗预处理单元，置换水体砂滤柱内石英砂和清洗溢流箱；
- 8) 在监测到水质突发性污染后，根据相应的突发事件应急预案进行管理，此后受试生物和砂滤柱内石英砂应全部更换。



注意：每隔半年按一次漏电保护器上的“试验按钮”，检测是否漏电，预防漏电危险。

四、系统软件

4.1 概述

4.1.1 范围

本说明大致可分为四大部分：

- 1) 系统相关名称概念；
- 2) 系统整体功能概述；
- 3) 系统运行环境；
- 4) 系统界面介绍及各功能使用。

4.1.2 定义、缩写词

多层次生物预警监测系统以下简称“本系统”。

4.1.3 功能概述

本系统主要包括以下功能：

- 1) 系统状态：运行状态，预警信息，系统工具
- 2) 数据管理：数据管理，记录管理
- 3) 常用功能：皮肤设置，系统设置，操作工具
- 4) 系统帮助：帮助信息

4.2 系统运行环境

4.2.1 客户端环境说明

安装 Microsoft .NET Framework 4

Windows XP/Windows 7/Windows 10

4.2.2 打开系统

打开系统软件，进入主界面，主界面包括菜单栏、工具栏、用户切换、站点名称、鱼法生物预警、菌法生物预警、预警监测信息、水质状态、系统状态、当前用户、版权信息、鱼法四通道水质状态、菌法水质状态以及系统运行时间（如图 2-1）。



图 2-1

4.3 界面操作

4.3.1 系统状态

4.3.1.1 运行状态

显示系统状态，评分 0-5 颗星（如图 3-1）。



图 3-1

4.3.1.2 预警信息

包括水质状态和预警时间（如图 3-2）。



图 3-2

4.3.1.3 系统工具

a. 状态视图

点击“状态视图”按钮，窗体右侧预警监测、水质状态、系统状态隐藏，鱼法生物预警和菌法生物预警充满主体界面（如图 3-3）。



图 3-3

b. 运维工具

点击“运维工具”按钮，弹出运维窗口，填写运维信息（如图 3-4）。

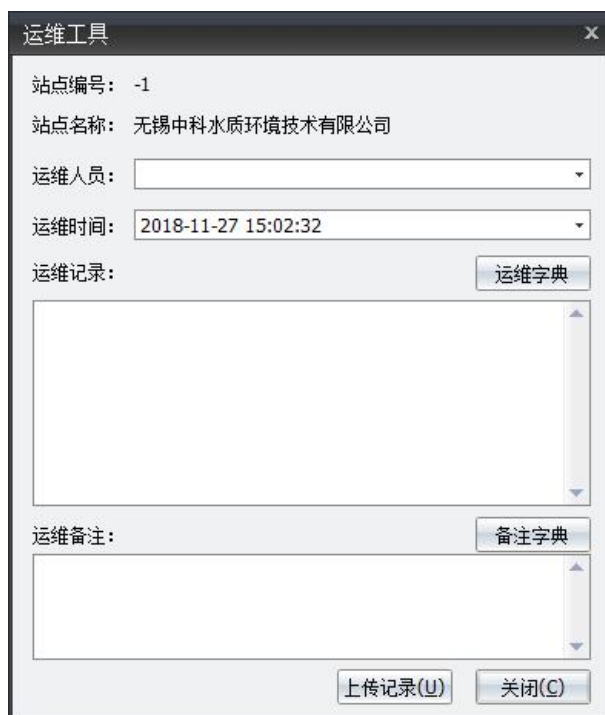


图 3-4 展示了“运维工具”窗口的界面。该窗口包含以下元素：

- 站点编号：-1
- 站点名称：无锡中科水质环境技术有限公司
- 运维人员：下拉菜单
- 运维时间：2018-11-27 15:02:32
- 运维记录：文本输入框，右侧有“运维字典”按钮
- 运维备注：文本输入框，右侧有“备注字典”按钮
- 底部按钮：上传记录(U)、关闭(C)

图 3-4

c. 外部工具

点击“外部工具”按钮，弹出外部工具窗口，可以增加删除外部工具程序，例如 QQ 等，添加后可以从这边打开 QQ 软件（如图 3-5）。



图 3-5 展示了“外部工具”窗口的界面。该窗口包含以下元素：

名称	路径
QQScLauncher	C:\Program Files (x86)\Tencent\QQ\Bin\QQSc...

底部按钮：删除(D)、增加(A)、确定(Q)、关闭(C)

图 3-5

4.3.2 数据管理

4.3.2.1 数据管理

a. 历史数据

点击“历史数据”按钮，选择开始时间和结束时间可以查询导出历史数据（如图 3-6）。

时间	综合水质指数	鱼法指数	菌法指数	鱼法权重	菌法权重
2018-11-23 08:11:17	26.9	1.3	52.5	0.5	0.5
2018-11-23 08:12:17	27.1	1.6	52.5	0.5	0.5
2018-11-23 08:13:17	26.8	1	52.5	0.5	0.5
2018-11-23 08:14:17	28.6	4.6	52.5	0.5	0.5
2018-11-23 08:15:17	27.2	1.8	52.5	0.5	0.5
2018-11-23 08:16:17	27.3	2	52.5	0.5	0.5
2018-11-23 08:17:17	27.9	3.3	52.5	0.5	0.5
2018-11-23 08:18:17	27.5	2.5	52.5	0.5	0.5
2018-11-23 08:19:17	27.1	1.6	52.5	0.5	0.5
2018-11-23 08:20:17	26.8	1	52.5	0.5	0.5
2018-11-23 08:21:17	26.5	0.5	52.5	0.5	0.5
2018-11-23 08:22:17	27.3	2	52.5	0.5	0.5
2018-11-23 08:23:17	26.3	0	52.5	0.5	0.5
2018-11-23 08:24:17	27.7	2.9	52.5	0.5	0.5
2018-11-23 08:25:17	27	1.4	52.5	0.5	0.5
2018-11-23 08:26:17	27.2	1.8	52.5	0.5	0.5
2018-11-23 08:27:17	26.7	0.9	52.5	0.5	0.5
2018-11-23 08:28:17	27.4	2.3	52.5	0.5	0.5
2018-11-23 08:29:17	27.3	2	52.5	0.5	0.5
2018-11-23 08:30:17	26.8	1.1	52.5	0.5	0.5
2018-11-23 08:31:17	27.1	1.6	52.5	0.5	0.5
2018-11-23 08:32:17	26.7	0.8	52.5	0.5	0.5

图 3-6

b. 鱼法数据

点击“鱼法数据”按钮，选择开始时间和结束时间可以查询导出鱼法数据（如图 3-7）。

鱼法数据

开始时间: 2018-11-26 00:00:00

结束时间: 2018-11-26 23:59:59

查询

导出

MBEVs.db

原始数据	算法结果								
站点编号	时间	通道1	背景1	通道2	背景2	通道3	背景3	通道4	背景4
1	2018-11-...	0.5631037	0.5541772	0.5557946	0.5582818	0	0.5392843	0.5296559	0.5538415
1	2018-11-...	0.5281758	0.5525597	0.5506065	0.5562066	0.6545205	0.5554284	0.4359502	0.5576562
1	2018-11-...	0.5491722	0.5590448	0.5622644	0.5558404	0.5749294	0.5515831	0.4208286	0.5559167
1	2018-11-...	0.5460746	0.5515831	0.5523766	0.5516136	0.7605707	0.5557946	0.8361334	0.5613337
1	2018-11-...	0.5663081	0.5550622	0.5473564	0.5560845	0.4253452	0.5611048	0.5417868	0.5558404
1	2018-11-...	0.5496147	0.5532006	0.5347372	0.5550622	0.5309224	0.562295	0.6560159	0.5549859
1	2018-11-...	0.5712825	0.5573205	0.5523766	0.5564507	0.6082551	0.5452201	0.6107118	0.5540704
1	2018-11-...	0.5520714	0.5548028	0.5532769	0.552987	0.5385672	0.5359884	0.4886702	0.5512779
1	2018-11-...	0.4795911	0.5532006	0.5562066	0.5542687	0.5740597	0.553811	0.5768063	0.5530785
1	2018-11-...	0.5851377	0.5517815	0.441062	0.5506676	0.5798275	0.6019684	0.5678797	0.5582971
1	2018-11-...	0.5558251	0.559945	0.5520104	0.5535516	0.810193	0.5439841	0.5168383	0.554406
1	2018-11-...	0.63682	0.5620813	0.5216449	0.5554894	0.3412986	0.5768368	0.4982834	0.5531396
1	2018-11-...	0.5626612	0.5642023	0.5453117	0.5492027	0.6852216	0.549569	0.5536584	0.5601739
1	2018-11-...	0.5198901	0.5508659	0.5599298	0.5592279	0.5279621	0.5413596	0.6036317	0.5564507
1	2018-11-...	0.5541466	0.5599756	0.5492333	0.555993	0.5251697	0.5892271	0.5907683	0.5538872
1	2018-11-...	0.5893797	0.5610437	0.5526055	0.5540704	0.5941253	0.5627832	0.5186389	0.5580224
1	2018-11-...	0.5496758	0.5573663	0.5516441	0.5560693	0.4287938	0.5862364	0.4837263	0.5588769
1	2018-11-...	0.5487297	0.5597314	0.4776837	0.5497215	0.6272679	0.5866026	0.5450981	0.55523
1	2018-11-...	0.5252613	0.55906	0.5252308	0.555581	0.442298	0.5787442	0.7306477	0.5541619
1	2018-11-...	0.55906	0.5572748	0.5510796	0.5562524	0.5358053	0.5858701	0.5486839	0.5538415
1	2018-11-...	0.7095903	0.5548791	0.5613489	0.5531243	0.5508965	0.5257496	0.6244602	0.5523155
1	2018-11-...	0.556054	0.5563439	0.5668421	0.55523	0.3320211	0.5543755	0.4510567	0.5547875
1	2018-11-...	0.5614252	0.5546044	0.5465171	0.552636	0.5489586	0.5435721	0.561471	0.5492638
1	2018-11-...	0.5511864	0.5527886	0.5528344	0.5570764	0.5174487	0.5270314	1	0.5483329
1	2018-11-...	0.5424125	0.5541466	0.5516899	0.557641	0.5537957	0.5435569	0.4611734	0.5559167

图 3-7

c. 菌法数据

点击“菌法数据”按钮，弹出菌法数据窗口，选择开始时间和结束时间可以查询导出菌法数据（如图 3-8）。

菌法数据											
开始时间: 2018-11-26 00:00:00		结束时间: 2018-11-26 23:59:59		查询		导出					
MBEWS.db	时间	R0	S0	Rt	St	相对发	CF	标识	测量温	培养温	环境温
	2018/11/26 8:54	298140	165106	218737	126050	104.1	1.47	W	13.0	4.34	15.44
	2018/11/26 9:54	484186	251614	328209	170277	99.8	1.36	W	14.50	4.24	16.93
	2018/11/26 10:54	587379	279143	394141	188748	100.8	1.34	W	14.89	4.24	16.84
	2018/11/26 11:54	635487	321099	428228	221657	102.4	1.35	W	14.0	5.44	16.93
	2018/11/26 12:54	662481	338409	451109	235488	102.2	1.36	W	14.89	4.34	16.64
	2018/11/26 13:54	681341	334901	454771	222235	99.4	1.33	W	14.80	5.7	16.64
	2018/11/26 14:54	735954	343644	465075	221709			W			

图 3-8

d. 报警数据

点击“报警数据”按钮，弹出报警数据窗口，选择开始时间和结束时间可以查询导出报警数据（如图 3-9）。

报警数据						
开始时间: 2018-11-23 00:00:00		结束时间: 2018-11-23 23:59:59		查询		导出
MBEWS.db	时间	综合指数	鱼法指数	菌法指数	鱼法权重	菌法权重
	2018-11-23 10:47:59	76.4	10.9	76.4	0.5	0.5
	2018-11-23 10:48:59	76.4	8.5	76.4	0.5	0.5
	2018-11-23 10:49:59	76.4	7.6	76.4	0.5	0.5
	2018-11-23 10:50:59	76.4	12.3	76.4	0.5	0.5
	2018-11-23 10:51:59	76.4	8.5	76.4	0.5	0.5
	2018-11-23 10:52:59	76.4	11.3	76.4	0.5	0.5
	2018-11-23 10:53:59	76.4	13.5	76.4	0.5	0.5
	2018-11-23 17:19:41	91	91	5.2	0.5	0.5
	2018-11-23 19:22:59	91.2	91.2	0.9	0.5	0.5
	2018-11-23 19:39:36	91.2	91.2	0.2	0.5	0.5

图 3-9

4.3.2.2 记录管理

a. 日志管理

点击“日志管理”按钮，弹出日志管理窗口，选择开始时间和结束时间可以查询导出日志数据（如图 3-10）。

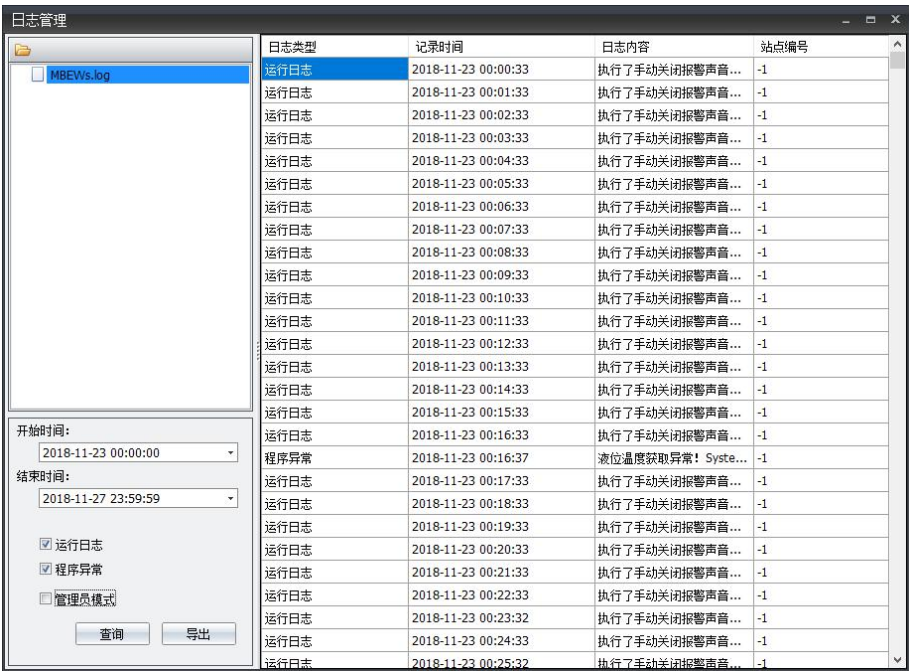


图 3-10

b. 维护记录

点击“维护记录”按钮，弹出维护记录窗口，选择开始时间和结束时间可以查询导出维护记录数据（如图 3-11）。

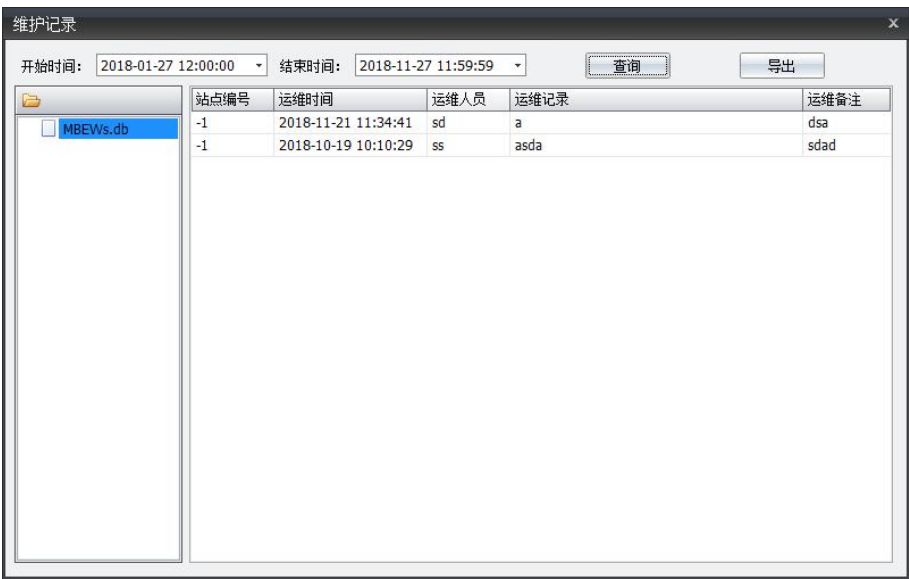


图 3-11

c. 系统状态

点击“系统状态”按钮，弹出系统状态窗口，选择开始时间和结束时间可以查询导出系统状态数据（如图 3-12）。

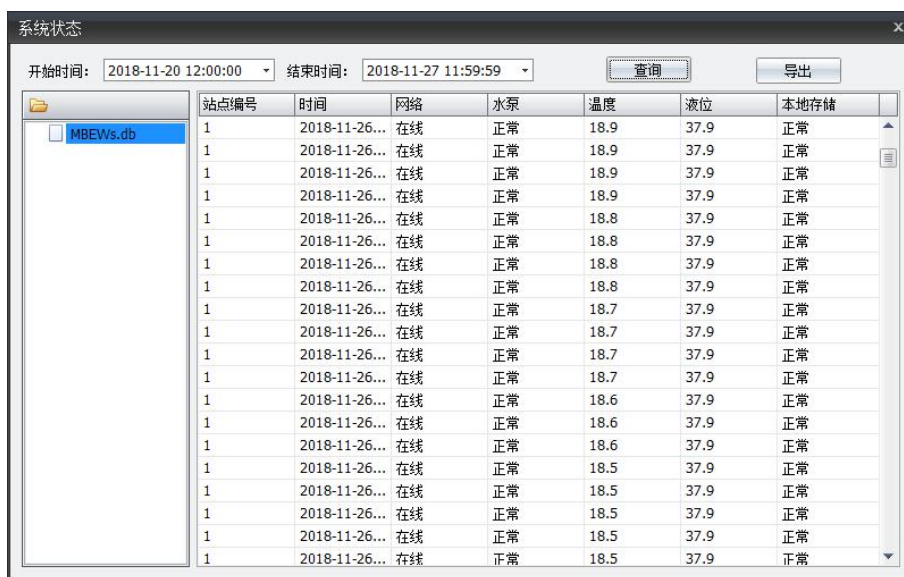


图 3-12

4. 3. 3 常用功能

4. 3. 3. 1 皮肤设置

点击图中皮肤选项可以设置整个系统皮肤（如图 3-13）。



图 3-13

4. 3. 3. 2 系统设置

a. 基本设置

设置系统基本信息（如图 3-14）。

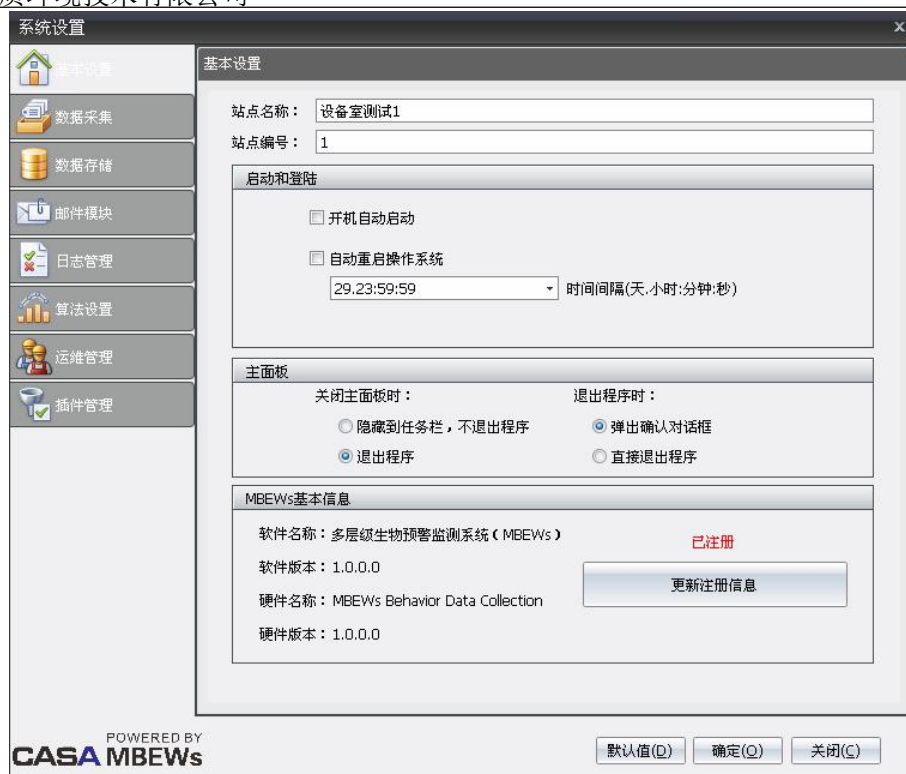


图 3-14

b. 数据采集

设置鱼法和菌法的数据采集信息（如图 3-15，3-16）。

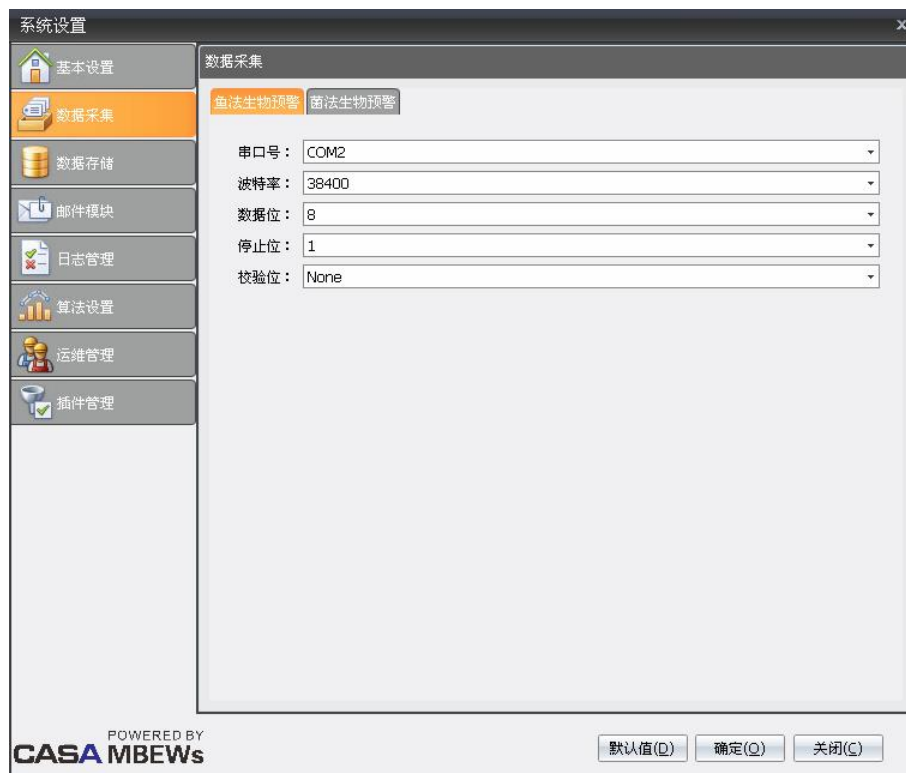


图 3-15



图 3-16

c. 数据存储

设置本地存储以及上传数据中心（如图 3-17）。

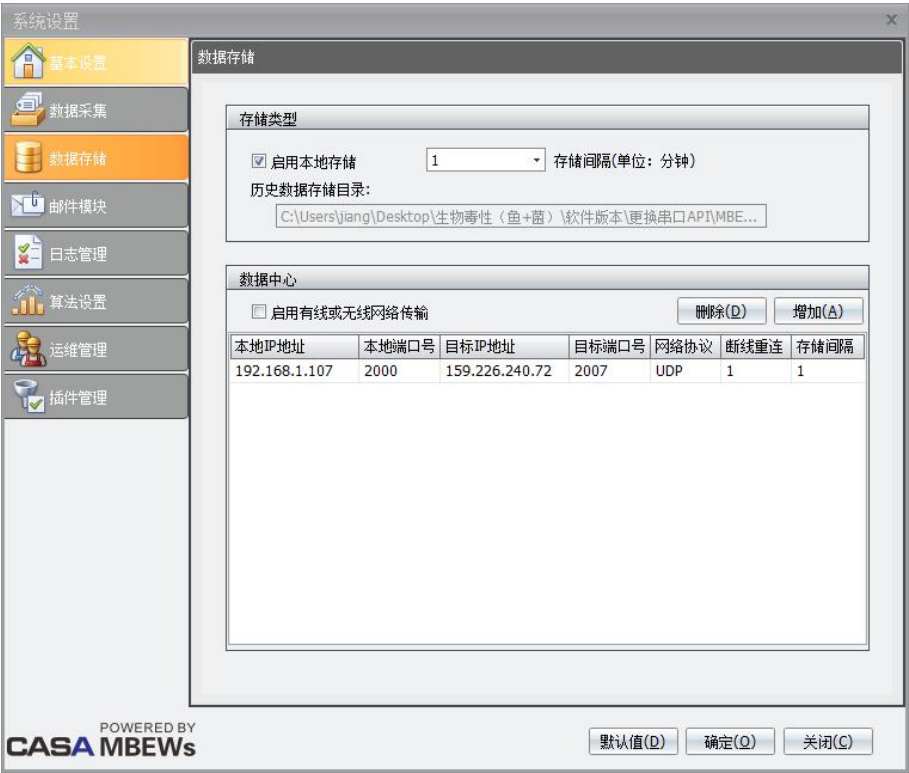


图 3-17

d. 邮件模块

设置邮件通知邮件信息（如图 3-18）。

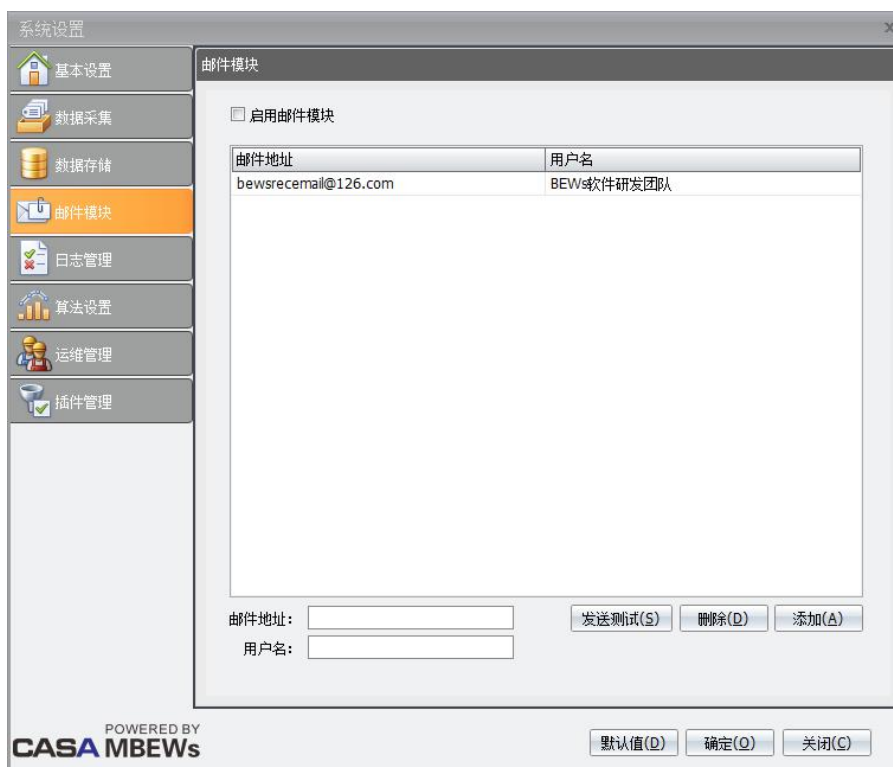


图 3-18

e. 日志管理

显示日志存储信息（如图 3-19）。



图 3-19

f. 算法设置

设置算法相关信息（如图 3-20）。

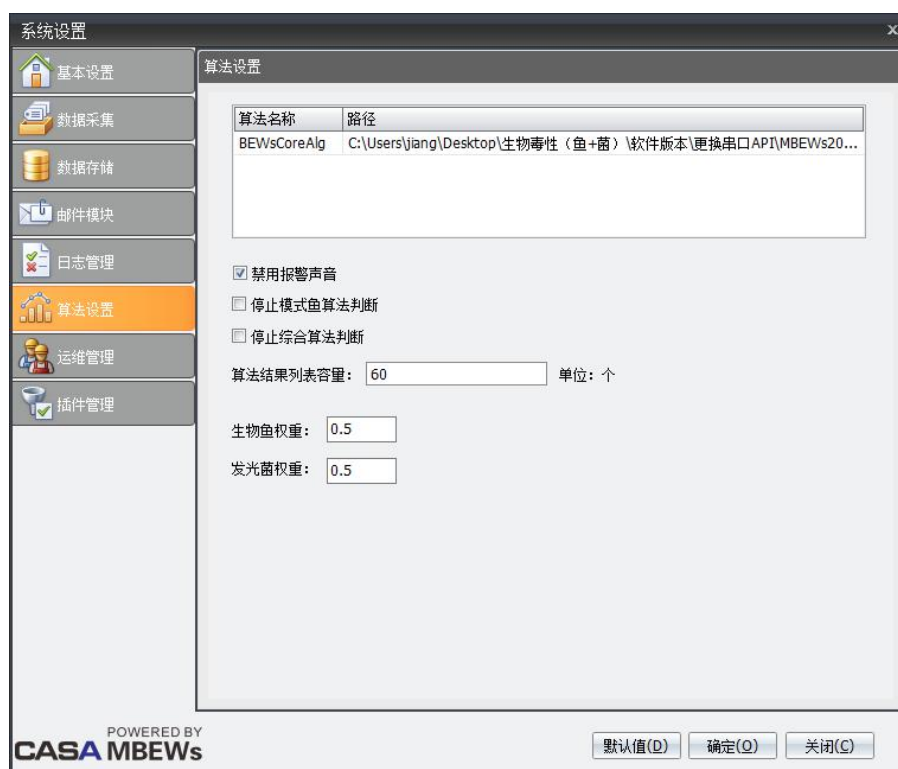


图 3-20

g. 运维管理

设置运维相关信息（如图 3-21）。



图 3-21

h. 插件管理

设置液位温度以及 Modbus 插件（如图 3-22，3-23）。

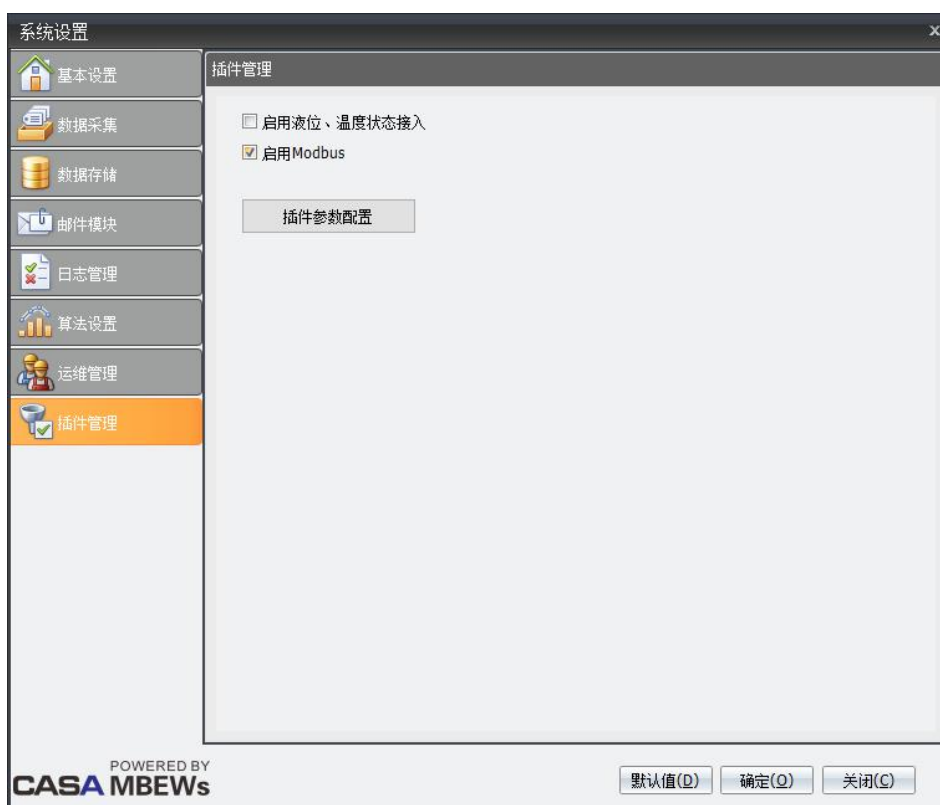


图 3-22



图 3-23

4.3.3.3 操作工具

a. 重启操作系统

点击“重启操作系统”按钮，弹出密码确认对话框，输入密码重启电脑系统（如图 3-24）。

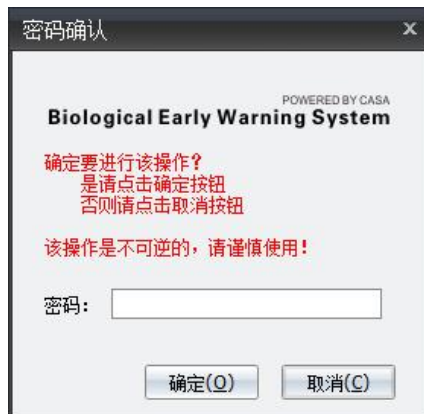


图 3-24

b. 关闭设备报警

点击“关闭设备报警”按钮，关闭 MBEWs 系统设备报警声音。

c. 蠕动泵控制

点击“蠕动泵控制”按钮，弹出蠕动泵控制窗口，控制水泵运行/停止、转速以及自动切换间隔（如图 3-25）。



图 3-25

4.3.4 系统帮助

4.3.4.1 帮助信息

a. 注册

点击“注册”按钮，根据提示的注册码输入注册码进行注册（如图 3-26）。



图 3-26

b. 关于

点击“关于”按钮，弹出关于 MBEWs 系统的信息（如图 3-27）。



图 3-27

4.3.5 用户切换

点击界面右上角小人图标，弹出用户切换窗口（如图 3-28）。



图 3-28

五、标准模式生物维护

5.1 标准模式鱼更换

- 1) 暂停蠕动泵；
- 2) 逆时针旋转连接件螺母，将其与传感器上盖断开连接，并拔出硅胶管；
- 3) 逆时针旋转传感器上盖，将其从生物行为传感器管体取下；
- 4) 预先将准备好的标准模式鱼放入小杯中，将其倒入传感器管体；
- 5) 顺时针拧紧传感器上盖；
- 6) 插入硅胶管，并顺时针拧紧连接件螺母；
- 7) 确保不漏水。



注意：更换标准模式鱼前请先切断电源，并保证水流通畅。

注意：生物行为传感器需区分上下层，固定螺杆为上，螺母为下。



5.2 蠕动泵维护更换

- 1) 在更换蠕动泵软管前，先将蠕动泵暂停；
- 2) 依箭头方向按下一侧锁扣，将泵头卡片摘下；
- 3) 将预先准备好的蠕动泵专用软管插入蠕动泵卡片中，再将卡片重新装到泵上；
- 4) 旋动调节螺丝，调整压块和滚轮之间的间隙，保证流体能正常通过软管；
- 5) 调整泵头压管间隙；
- 6) 泵头装上软管后，将调整旋钮（调整螺丝）逆时针旋转至间隙最大，软管一端插入水中，从另一端向管内充气，插入水中一端若不冒泡，则不需调整。若冒泡，则旋转调整旋钮（或调整螺钉），以刚好不冒泡的临界位置为最佳。



注意：更换泵头软管前请先切断电源，并保证水流通畅。

5.3 报警后处理方法

- 1) 暂停蠕动泵；
- 2) 拔出航空插头，并拔出出水硅胶管；
- 3) 逆时针旋转生物行为传感器上盖，将其从生物行为传感器管体取下；
- 4) 取出受污染的标准模式鱼，并顺时针拧紧传感器上盖；
- 5) 开启蠕动泵，调节转速至 25rpm，连续运行 30min；
- 6) 30min 后，调节转速至 12rpm，并暂停蠕动泵；
- 7) 逆时针旋转生物行为传感器上盖，将其从生物行为传感器管体取下；
- 8) 预先将准备好的标准模式鱼放入小杯中，将其倒入生物行为传感器罐体；
- 9) 顺时针拧紧生物行为传感器上盖；
- 10) 插入硅胶管，并插入航空插头；
- 11) 确保不漏水。

5.4 蠕动泵操作界面



5.5 管路清洗

当系统管路需要清洗时，暂停蠕动泵，将标准模式鱼取出，将蠕动泵转速调节到最快，冲洗30min 结束。如果软管壁附着藻类过多，建议开启蠕动泵，搓揉藻类多的管路，将附着在管壁上的藻类被水流冲进生物行为传感器中，然后手工清洗生物行为传感器。

5.6 常见问题

常见问题	原因	解决方法
生物行为传感器中无水	预处理中无水	检查预处理是否抽上水并解决
	滤网堵塞	清洗滤网
	管路堵塞	清洗管路，高速逆时针运转蠕动泵
	管路漏水	更换管路
	蠕动泵管路漏水	更换蠕动泵管
蠕动泵停止工作	系统错误	返厂
	硬件损坏	返厂
水体流速慢	硅胶管折弯	修剪、更换、重新整理硅胶管
	蠕动泵调整螺钉松	旋转调整螺丝间隙，使泵头硅胶管之间间隙变小，流速变快
监测不能运行	电源连接错误	检查电路连接和外部电源是否正常；
	短路	保险丝损坏：更换保险丝； 元器件损坏：更换主板；
	软件升级有误	格式化，重新进行软件升级
	设置错误	重新设置
	硬件故障	更换主板
系统偶然退出	操作失误	重启
	系统故障	重启
Com 端口无法打开	硬件问题	主板问题 线路接触不良
	设置错误	设置对应端口
数据不能传输储存	缺失存储器	添加存储器
	数据路径错误	更改路径名
	存储器失效	更换存储器
	硬件故障	更换主板
数据有周期性的峰	插头连接错误	重新连接
	生物行为传感器连接错误	重新连接
	外界较大噪音	更换监测环境
	硬件故障	更换主板
产生误报警	监测鱼使用时间过长	更换标准模式监测鱼
	水路不畅	检查水路
	外界噪音过大	更换监测环境
	预警设置错误	重新设置
	预警设置没激活	重新设置
	信息搜集匹配错误	重新设置

六. 发光菌操作维护

6.1 常规检查

操作人员需要进行以下例行检查：

- 1) 检查参考水和样本水是否正常流动和溢出，确保管路无破损和漏液；
- 2) 检查废液通道是否堵塞，是否漏液。

6.2 半月维护

仪器需要每半月、月、每年定期进行维护。

6.2.1 维护准备

1. 维护过程中需要的工具：

- 1) 小号十字螺丝刀；
- 2) 小镊子；
- 3) 小号软毛试管刷；
- 4) 洗瓶；
- 5) 洗耳球。

2. 耗材：

- 1) 干净的纱布或无尘布；
- 2) 棉签；
- 3) 75%的酒精；
- 4) 去离子水或纯净水。

6.2.2 冻干菌复苏

1. 试剂及耗材准备:

- 1) 发光细菌冻干粉 3 支
- 2) 复苏稀释液
- 3) 渗透压调节液
- 4) 移液器及配套枪头 (1ml/5ml)

2. 发光细菌冻干粉的复苏:

- 1) 从-20℃冰箱中取出 3 瓶发光细菌;
- 2) 迅速向每瓶发光细菌中加入 2.5mL 复苏液, 轻摇瓶体, 使菌液混合均匀, 置于室温下平衡复苏 15min; (若使用 1mL 移液器, 则分三次快速加入 1mL、1mL、0.5mL 复苏液)
- 3) 待复苏完成后, 把 3 瓶复苏好的菌液倒入洗净的发光菌储存杯中, 并放入搅拌子; (保证搅拌子在储存杯中央)
- 4) 待仪器达到预设温度后, 将发光菌储存杯置于发光菌储存槽中, 以备测试。



整个复苏过程中双手不要接触发光菌液部分的瓶子外壁!

3. 渗透压调节液的更换:

直接把渗透液调节液倒入盐水槽即可。注: 每月维护时需将盐水槽清洗干净, 以免盐水槽内结晶影响渗透压。

6.2.3 仪器结构简介

1. 针清洗槽和盐水槽外观图 (a) 和内部图 (b) :

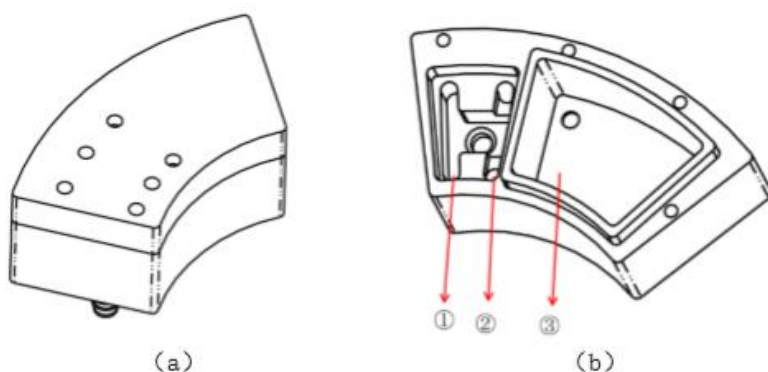
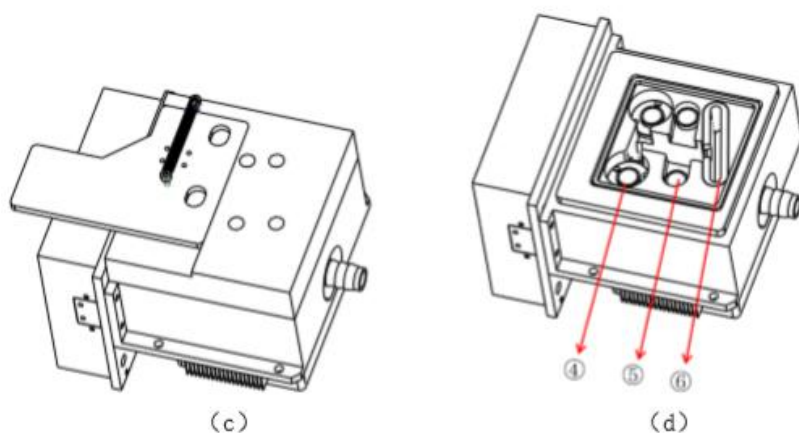
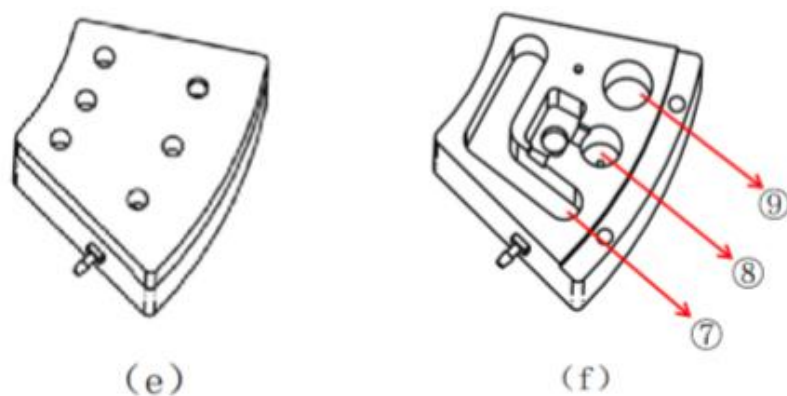


图 (b) 中: ①排废液槽 ②针清洗槽 ③盐水槽

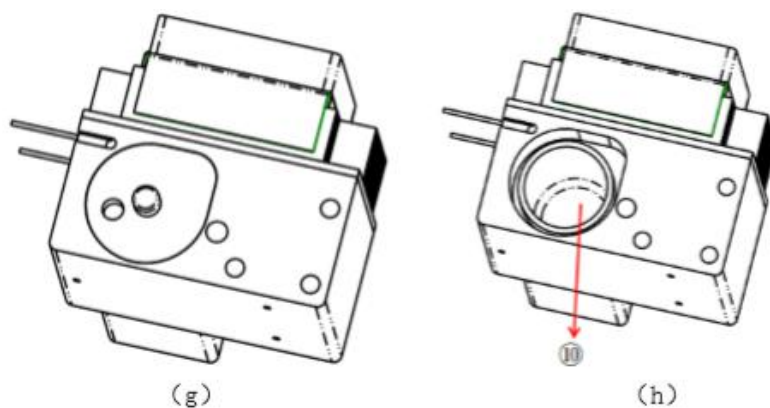
2. 测量模块外观图 (c) 和内部图 (d) :



3. 水样试剂槽外观图 (e) 和内部图 (f) :



4. 菌液储存模块外观图 (g) 和内部图 (h) :



6.2.4 仪器维护

1) 清洗加样针：

用纱布或无尘布蘸取酒精后轻轻擦拭加样针表面，重复擦拭几次后再用蒸馏水清洗针表面，保证针外部清洁。

2) 测量仓维护：

- a) 用棉签来回擦拭测量仓内壁；
- b) 洗瓶反复冲洗槽壁，直至测量槽内无杂物；
- c) 用干净棉签擦干内壁。

3) 发光菌混合槽维护：

- a) 用棉签来回擦拭混合槽内壁；
- b) 洗瓶反复冲洗槽壁，直至测量槽内无杂物；
- c) 用干净棉签擦干内壁。

4) 水样混合槽维护：

- a) 取出石英试管，用棉签擦拭试管内壁，再用洗瓶反复冲洗内壁；
- b) 用干净的无尘布擦拭试管外壁；
- c) 用棉签将放置石英试管的混合槽擦拭干净；
- d) 将试管放回混合槽内。

5) 清洗发光菌储存杯：

- a) 取出发光菌储存杯，用棉签擦拭杯内壁；
- b) 用洗瓶反复冲洗内壁 3-4 次；
- c) 倒置，沥干备用。

6) 添加试剂：

- a) 检查盐水槽有无结晶，若有结晶需清除结晶后添加渗透压调节液；
- b) 更换新的质控液；
- c) 更换新鲜菌悬液（复苏过程参考试剂说明书）。



仪器在维护前都需要关闭仪器，以免损坏测量模块！

6.3 每月维护

- 1) 清洗清洗槽：用干净棉签来回擦洗清洗槽内外，再用洗瓶反复冲洗，直至无杂物；
- 2) 清洗参考水槽：用洗耳球将参考水槽内水吸干，再用干净棉签清洗槽内外，最后用洗瓶反复冲洗，直至无杂物；
- 3) 清洗水样槽：用洗耳球将清洗水样槽内水吸干，再用干净棉签清洗槽内外，最后用洗瓶反复冲洗，直至无杂物；
- 4) 清洗盐水槽：弃掉盐水槽中剩余液体，将盐水槽内清洗干净。

6.4 每年维护

- 1) 更换蠕动泵管 截取同样规格的软管替换旧软管；
- 2) 加样针维护 彻底清洗加样针内外壁，若针弯曲变形需更换加样针。

6.5 倾倒废液、补充参考水

- 1) 根据测量频次不同，请及时清空废液；
- 2) 根据测量频次不同，请及时补充参考水。

6.6 常见问题及处理措施

序号	常见问题	故障可能原因	处理措施
1	测量结果异常	试剂余量过低	补充试剂
		试剂被污染或过期	更换新的试剂
2	纯水光损失超过 $\pm 5\%$	液路漏水或漏气	检查液路
		测量仓长时间未清理	清理测量仓
3	水样更新异常	水样蠕动泵问题	检查蠕动泵管和连接管道
		水样管被较大颗粒堵住	检查或更换水样管

附录一 用户日常检查记录表

用户日常检查记录表-1

站点名称:		系统编号:			
序号	时间	故障现象	解决方案/更换配件	维修后系统状态	巡检人

备注:

1. 本表格由日常检查的站点工作人员填写;
2. 若日常检查无故障请在故障现象栏划×;
3. 如出现故障请在“故障现象”栏中写明故障现象,并且标明故障时间(精确到小时);并在“解决方案/更换配件”栏,说明巡检人员处理方法和更换配件情况;
4. 本表格将作为售后维修凭证,请如实填写;
5. 如在巡检中出现异常必须立即处理;
6. 如有无法解决的故障请致电本公司技术客服热线:0510-85403634。

用户日常检查记录表-2

[illegible]

备注:

1. 本表格由日常检查的站点工作人员填写；
2. 若日常检查无故障请在故障现象栏划×；
3. 如出现故障请在“故障现象”栏中写明故障现象，并且标明故障时间（精确到小时）；并在“解决方案/更换配件”栏，说明巡检人员处理方法和更换配件情况；
4. 本表格将作为售后维修凭证，请如实填写；
5. 如在巡检中出现异常必须立即处理；
6. 如有无法解决的故障请致电本公司技术客服热线：0510-85403634。

用户日常检查记录表-3

[illegible]

备注:

1. 本表格由日常检查的站点工作人员填写；
2. 若日常检查无故障请在故障现象栏划×；
3. 如出现故障请在“故障现象”栏中写明故障现象，并且标明故障时间（精确到小时）；并在“解决方案/更换配件”栏，说明巡检人员处理方法和更换配件情况；
4. 本表格将作为售后维修凭证，请如实填写；
5. 如在巡检中出现异常必须立即处理；
6. 如有无法解决的故障请致电本公司技术客服热线：0510-85403634。

用户日常检查记录表-4

站点名称:		系统编号:			
序号	时间	故障现象	解决方案/更换配件	维修后系统状态	巡检人

备注:

1. 本表格由日常检查的站点工作人员填写;
2. 若日常检查无故障请在故障现象栏划×;
3. 如出现故障请在“故障现象”栏中写明故障现象,并且标明故障时间(精确到小时);并在“解决方案/更换配件”栏,说明巡检人员处理方法和更换配件情况;
4. 本表格将作为售后维修凭证,请如实填写;
5. 如在巡检中出现异常必须立即处理;
6. 如有无法解决的故障请致电本公司技术客服热线: 0510-85403634。

[illegible]

1. 本表格由日常检查的站点工作人员填写；
2. 若日常检查无故障请在故障现象栏划×；
3. 如出现故障请在“故障现象”栏中写明故障现象，并且标明故障时间（精确到小时）；并在“解决方案/更换配件”栏，说明巡检人员处理方法和更换配件情况；
4. 本表格将作为售后维修凭证，请如实填写；
5. 如在巡检中出现异常必须立即处理；
6. 如有无法解决的故障请致电本公司技术客服热线：0510-85403634。

用户日常检查记录表-6

站点名称:		系统编号:			
序号	时间	故障现象	解决方案/更换配件	维修后系统状态	巡检人

备注:

1. 本表格由日常检查的站点工作人员填写;
2. 若日常检查无故障请在故障现象栏划×;
3. 如出现故障请在“故障现象”栏中写明故障现象,并且标明故障时间(精确到小时);并在“解决方案/更换配件”栏,说明巡检人员处理方法和更换配件情况;
4. 本表格将作为售后维修凭证,请如实填写;
5. 如在巡检中出现异常必须立即处理;
6. 如有无法解决的故障请致电本公司技术客服热线: 0510-85403634。

附录二 用户定期巡检记录表

用户定期巡检记录表-1

系统编号： 巡检人： 巡检日期：

编号	巡检项目	具体内容	基准值	故障现象及处理方法 (正常请划√)
1	系统外观	系统外观是否清洁	清洁	
2	主控系统	软件是否正常运行	正常	
		信号是否正常采集、传输、显示	正常	
3	系统结构	主控系统是否松动	正常	
		显示器是否松动	正常	
		水路模块是否发生位移	正常	
		各部件螺丝是否发生松动	正常	
4	系统电路	系统是否通电正常	正常	
		电源线是否老化	正常	
		信号线连接是否正常	正常	
		信号线是否老化	正常	
5	系统水路	进水是否正常	取样正常	
		蠕动泵是否正常工作	取样正常	
		蠕动泵软管定期、破裂时更换	取样正常	
		水路模块是否漏水	取样正常	
		生物行为传感器是否漏水	取样正常	
6	标准模式鱼	定期、出现死鱼时更换	正常	
7	发光菌液	定期更换	正常	

备注：

1. 本表格由巡检人员填写；
2. 巡检时间至少每月一次；
3. 如出现故障请在“故障现象及处理方法”栏中写明故障现象及巡检人员的处理方法或配件更换情况，并标明故障时间（精确到小时）；
4. 本表格将作为售后维修凭证，请如实填写；
5. 如在巡检中出现异常必须立即处理；
6. 如有无法解决的故障请致电本公司技术客服热线：0510-85403634。

用户定期巡检记录表-2

系统编号： 巡检人： 巡检日期：

编号	巡检项目	具体内容	基准值	故障现象及处理方法 (正常请划√)
1	系统外观	系统外观是否清洁	清洁	
2	主控系统	软件是否正常运行	正常	
		信号是否正常采集、传输、显示	正常	
3	系统结构	主控系统是否松动	正常	
		显示器是否松动	正常	
		水路模块是否发生位移	正常	
		各部件螺丝是否发生松动	正常	
4	系统电路	系统是否通电正常	正常	
		电源线是否老化	正常	
		信号线连接是否正常	正常	
		信号线是否老化	正常	
5	系统水路	进水是否正常	取样正常	
		蠕动泵是否正常工作	取样正常	
		蠕动泵软管定期、破裂时更换	取样正常	
		水路模块是否漏水	取样正常	
		生物行为传感器是否漏水	取样正常	
6	标准模式鱼	定期、出现死鱼时更换	正常	
7	发光菌液	定期更换	正常	

备注：

1. 本表格由巡检人员填写；
2. 巡检时间至少每月一次；
3. 如出现故障请在“故障现象及处理方法”栏中写明故障现象及巡检人员的处理方法或配件更换情况，并标明故障时间（精确到小时）；
4. 本表格将作为售后维修凭证，请如实填写；
5. 如在巡检中出现异常必须立即处理；
6. 如有无法解决的故障请致电本公司技术客服热线：0510-85403634。

用户定期巡检记录表-3

系统编号： 巡检人： 巡检日期：

编号	巡检项目	具体内容	基准值	故障现象及处理方法 (正常请划√)
1	系统外观	系统外观是否清洁	清洁	
2	主控系统	软件是否正常运行	正常	
		信号是否正常采集、传输、显示	正常	
3	系统结构	主控系统是否松动	正常	
		显示器是否松动	正常	
		水路模块是否发生位移	正常	
		各部件螺丝是否发生松动	正常	
4	系统电路	系统是否通电正常	正常	
		电源线是否老化	正常	
		信号线连接是否正常	正常	
		信号线是否老化	正常	
5	系统水路	进水是否正常	取样正常	
		蠕动泵是否正常工作	取样正常	
		蠕动泵软管定期、破裂时更换	取样正常	
		水路模块是否漏水	取样正常	
		生物行为传感器是否漏水	取样正常	
6	标准模式鱼	定期、出现死鱼时更换	正常	
7	发光菌液	定期更换	正常	

备注：

1. 本表格由巡检人员填写；
2. 巡检时间至少每月一次；
3. 如出现故障请在“故障现象及处理方法”栏中写明故障现象及巡检人员的处理方法或配件更换情况，并标明故障时间（精确到小时）；
4. 本表格将作为售后维修凭证，请如实填写；
5. 如在巡检中出现异常必须立即处理；
6. 如有无法解决的故障请致电本公司技术客服热线：0510-85403634。

用户定期巡检记录表-4

系统编号： 巡检人： 巡检日期：

编号	巡检项目	具体内容	基准值	故障现象及处理方法 (正常请划√)
1	系统外观	系统外观是否清洁	清洁	
2	主控系统	软件是否正常运行	正常	
		信号是否正常采集、传输、显示	正常	
3	系统结构	主控系统是否松动	正常	
		显示器是否松动	正常	
		水路模块是否发生位移	正常	
		各部件螺丝是否发生松动	正常	
4	系统电路	系统是否通电正常	正常	
		电源线是否老化	正常	
		信号线连接是否正常	正常	
		信号线是否老化	正常	
5	系统水路	进水是否正常	取样正常	
		蠕动泵是否正常工作	取样正常	
		蠕动泵软管定期、破裂时更换	取样正常	
		水路模块是否漏水	取样正常	
		生物行为传感器是否漏水	取样正常	
6	标准模式鱼	定期、出现死鱼时更换	正常	
7	发光菌液	定期更换	正常	

备注：

1. 本表格由巡检人员填写；
2. 巡检时间至少每月一次；
3. 如出现故障请在“故障现象及处理方法”栏中写明故障现象及巡检人员的处理方法或配件更换情况，并标明故障时间（精确到小时）；
4. 本表格将作为售后维修凭证，请如实填写；
5. 如在巡检中出现异常必须立即处理；
6. 如有无法解决的故障请致电本公司技术客服热线：0510-85403634。

用户定期巡检记录表-5

系统编号： 巡检人： 巡检日期：

编号	巡检项目	具体内容	基准值	故障现象及处理方法 (正常请划√)
1	系统外观	系统外观是否清洁	清洁	
2	主控系统	软件是否正常运行	正常	
		信号是否正常采集、传输、显示	正常	
3	系统结构	主控系统是否松动	正常	
		显示器是否松动	正常	
		水路模块是否发生位移	正常	
		各部件螺丝是否发生松动	正常	
4	系统电路	系统是否通电正常	正常	
		电源线是否老化	正常	
		信号线连接是否正常	正常	
		信号线是否老化	正常	
5	系统水路	进水是否正常	取样正常	
		蠕动泵是否正常工作	取样正常	
		蠕动泵软管定期、破裂时更换	取样正常	
		水路模块是否漏水	取样正常	
		生物行为传感器是否漏水	取样正常	
6	标准模式鱼	定期、出现死鱼时更换	正常	
7	发光菌液	定期更换	正常	

备注：

1. 本表格由巡检人员填写；
2. 巡检时间至少每月一次；
3. 如出现故障请在“故障现象及处理方法”栏中写明故障现象及巡检人员的处理方法或配件更换情况，并标明故障时间（精确到小时）；
4. 本表格将作为售后维修凭证，请如实填写；
5. 如在巡检中出现异常必须立即处理；
6. 如有无法解决的故障请致电本公司技术客服热线：0510-85403634。

用户定期巡检记录表-6

系统编号： 巡检人： 巡检日期：

编号	巡检项目	具体内容	基准值	故障现象及处理方法 (正常请划√)
1	系统外观	系统外观是否清洁	清洁	
2	主控系统	软件是否正常运行	正常	
		信号是否正常采集、传输、显示	正常	
3	系统结构	主控系统是否松动	正常	
		显示器是否松动	正常	
		水路模块是否发生位移	正常	
		各部件螺丝是否发生松动	正常	
4	系统电路	系统是否通电正常	正常	
		电源线是否老化	正常	
		信号线连接是否正常	正常	
		信号线是否老化	正常	
5	系统水路	进水是否正常	取样正常	
		蠕动泵是否正常工作	取样正常	
		蠕动泵软管定期、破裂时更换	取样正常	
		水路模块是否漏水	取样正常	
		生物行为传感器是否漏水	取样正常	
6	标准模式鱼	定期、出现死鱼时更换	正常	
7	发光菌液	定期更换	正常	

备注：

1. 本表格由巡检人员填写；
2. 巡检时间至少每月一次；
3. 如出现故障请在“故障现象及处理方法”栏中写明故障现象及巡检人员的处理方法或配件更换情况，并标明故障时间（精确到小时）；
4. 本表格将作为售后维修凭证，请如实填写；
5. 如在巡检中出现异常必须立即处理；
6. 如有无法解决的故障请致电本公司技术客服热线：0510-85403634。

附录三 MBEWs 售后维修记录表

MBEWs 售后维修记录表-1

系统编号：_____ 使用单位：_____ 售后期限：

维护单位：_____ 过保维护单位：_____ 年度：

维修日期		维修人员		系统负责人	
系统名称		系统编号			
系统故障描述：					
维修过程及安全措施：					
维修后鉴定结论：					
备注：					
审核人：					

注意事项

1. 本记录专门为系统售后维修而制定；
2. 本记录由维修单位专业人员用黑色水笔填写，字迹工整，不允许随意涂改，如需更改用双划线划改且应签署划改人员姓名及日期；
3. 本记录需由专业维修人员填写签字；
4. 本记录填写必须属实；
5. 本记录填写人员须对所填写的内容真实性负法律责任。

MBEWs 售后维修记录表-2

系统编号：_____ 使用单位：_____ 售后期限：

维护单位：_____ 过保维护单位：_____ 年度：

维修日期		维修人员		系统负责人	
系统名称		系统编号			
系统故障描述：					
维修过程及安全措施：					
维修后鉴定结论：					
备注：					
审核人：					

注意事项

1. 本记录专门为系统售后维修而制定；
2. 本记录由维修单位专业人员用黑色水笔填写，字迹工整，不允许随意涂改，如需更改用双划线划改且应签署划改人员姓名及日期；
3. 本记录需由专业维修人员填写签字；
4. 本记录填写必须属实；
5. 本记录填写人员须对所填写的内容真实性负法律责任。

MBEWs 售后维修记录表-3

系统编号：_____ 使用单位：_____ 售后期限：

维护单位：_____ 过保维护单位：_____ 年度：

维修日期		维修人员		系统负责人	
系统名称		系统编号			
系统故障描述：					
维修过程及安全措施：					
维修后鉴定结论：					
备注：					
审核人：					

注意事项

1. 本记录专门为系统售后维修而制定；
2. 本记录由维修单位专业人员用黑色水笔填写，字迹工整，不允许随意涂改，如需更改用双划线划改且应签署划改人员姓名及日期；
3. 本记录需由专业维修人员填写签字；
4. 本记录填写必须属实；
5. 本记录填写人员须对所填写的内容真实性负法律责任。

MBEWs 售后维修记录表-4

系统编号：_____ 使用单位：_____ 售后期限：

维护单位：_____ 过保维护单位：_____ 年度：

维修日期		维修人员		系统负责人	
系统名称		系统编号			
系统故障描述：					
维修过程及安全措施：					
维修后鉴定结论：					
备注：					
审核人：					

注意事项

1. 本记录专门为系统售后维修而制定；
2. 本记录由维修单位专业人员用黑色水笔填写，字迹工整，不允许随意涂改，如需更改用双划线划改且应签署划改人员姓名及日期；
3. 本记录需由专业维修人员填写签字；
4. 本记录填写必须属实；
5. 本记录填写人员须对所填写的内容真实性负法律责任。

MBEWs 售后维修记录表-5

系统编号：_____ 使用单位：_____ 售后期限：

维护单位：_____ 过保维护单位：_____ 年度：

维修日期		维修人员		系统负责人	
系统名称		系统编号			
系统故障描述：					
维修过程及安全措施：					
维修后鉴定结论：					
备注：					
审核人：					

注意事项

1. 本记录专门为系统售后维修而制定；
2. 本记录由维修单位专业人员用黑色水笔填写，字迹工整，不允许随意涂改，如需更改用双划线划改且应签署划改人员姓名及日期；
3. 本记录需由专业维修人员填写签字；
4. 本记录填写必须属实；
5. 本记录填写人员须对所填写的内容真实性负法律责任。

MBEWs 售后维修记录表-6

系统编号：_____ 使用单位：_____ 售后期限：

维护单位：_____ 过保维护单位：_____ 年度：

维修日期		维修人员		系统负责人	
系统名称		系统编号			
系统故障描述：					
维修过程及安全措施：					
维修后鉴定结论：					
备注：					
审核人：					

注意事项

1. 本记录专门为系统售后维修而制定；
2. 本记录由维修单位专业人员用黑色水笔填写，字迹工整，不允许随意涂改，如需更改用双划线划改且应签署划改人员姓名及日期；
3. 本记录需由专业维修人员填写签字；
4. 本记录填写必须属实；
5. 本记录填写人员须对所填写的内容真实性负法律责任。

MBEWS 多层级生物预警监测系统

创新和谐 上善若水



本刊文字图片属于 Aquality Technology 未经许可不得转载
中製水质环境技术 (中国)

无锡中科水质环境技术有限公司

地址：无锡市南湖大道501号扬名创智园D102

邮编：214024

电话：0510-85403634

传真：0510-85403634

网址：www.casaet.com



CASA BP-20181218