



水质毒性在线分析仪

Water Toxicity Online Analyzer

产品型号/ Product Type: BX TOX-online

使用说明书

Operating Manual

版本/ Version: v3.1

2018年08月 / Aug., 2018

北京碧霄生物科技有限公司

湖南碧霄环境科技有限公司

版权所有

说明书目录

第一章 技术参数	1
1.1 产品型号及基本参数	1
1.2 产品功能特点	2
1.3 性能指标	3
第二章 基本信息	4
2.1 安全信息	4
2.1.1 危险信息的使用	4
2.1.2 防护性标签	4
2.2 产品概述	5
2.3 工作原理	5
2.4 适用范围	6
第三章 现场安装	7
3.1 所有材料及设备	7
3.1.1 仪器拆箱(装箱单)	7
3.1.2 配套试剂盒	8
3.1.3 仪器运行所需辅助材料	9
3.2 仪器安装	9
3.2.1 仪器尺寸及安装方式	9
3.2.2 标准机柜	11
3.2.3 水样预处理系统	12
3.2.4 供电及通讯	13
3.2.5 管路连接	14

3.2.6 试剂的配制和安放.....	16
3.3 仪器主机结构介绍	16
3.4 开机和关机	19
第四章 系统(软件)操作说明	20
4.1 软件整体功能	20
4.2 主画面系统功能.....	21
4.3 “设备监控”页面	24
4.3.1 设备监控主画面及按钮	24
4.3.2 进度条信息	27
4.3.3 系统维护画面	30
4.3.4 参数设定画面.....	31
4.3.4.1 “检测流程”参数.....	31
4.3.4.2 “监测阈值”参数.....	33
4.3.4.3 “硬件相关”参数.....	34
4.3.4.4 “信号处理”参数.....	35
4.4 “图形分析”页面	35
4.5 “数据统计”页面	39
4.5 系统信息.....	43
4.6 系统设置.....	44
第五章 仪器日常检测流程描述	45
5.1 仪器初始化流程(复位)	45
5.2 样品检测流程	45
5.3 阴性质控测试流程	46

5.4 阳性质控测试流程	46
5.5 清洗流程.....	47
第六章 日常维护	48
6.1 建议的维护周期.....	48
6.2 试剂及耗材的准备工作	49
6.2.1 试剂类准备	49
6.2.2 耗材类准备	49
6.3 维护过程.....	50
第七章 报警、错误及解决方案	55
7.1 体积报警.....	55
7.2 温度报警.....	55
7.3 测量数据报警	56
7.4 仪器故障.....	56
第八章 可更换部件及耗材	60
第九章 保修及售后服务	62
9.1 质保期内售后服务方案	62
9.2 质保期外售后服务方案	62
9.3 售后服务联络方式	63

第一章 技术参数

1.1 产品型号及基本参数

表 1-1 水质毒性在线分析仪的型号及基本参数

项目	说明
型号	BX TOX-online
型号描述	地面在线监测站应用
外形尺寸 (W×D×H)	600×430×1720mm
重量(kg)	70
试验生物	发光细菌。种类包括：费氏弧菌，明亮发光杆菌，青海弧菌，鳀发光杆菌等。
检测范围	污染物浓度在 ppb-ppm 之间；光强抑制率-100%~+100%。
识别污染物	可检测 2000 种及以上毒性物质，包括：农药、除草剂、PCB、PAH、重金属、生物毒物、石油污染物、蛋白抑制剂、呼吸系统抑制剂等有毒物质以及其他微生物等。
测量方式	采用序批式检测方式；可设置成时间周期测量模式或外部触发测量模式
测量周期	最短 15min (接触反应 5min)

	接触反应时间可在 5min-60min 内随意设置
维护周期	14 天
校准及参比	仪器具备标样自动校准功能；采用双路对照检测技术，检测样本的同时，检测纯水作为参考进行对比。
警报信息	实时自动报警。包括抑制率超标，质控异常，试剂体积异常，仪器运行状态异常等。
信号输出	RS-485，标准 MODBUS-RTU 协议。
电源要求	220V±10%，50Hz±1%交流电。
额定功率	600W。 实际运行功率<400W。

1.2 产品功能特点

- 1、操作及维护简单、界面友好且稳定性好；
- 2、响应快速(最快可设置反应时间为 5min)；
- 3、运行成本低；
- 4、灵敏度高，可检测到低于 ppm 的含量；
- 5、在出现高污染情况时不需重新启动机器；机器非正常断电并重新来电启动时，可自动恢复工作状态；
- 6、运用专用软件可以实现准确控制检测进程、自动生成报告、绘图、分析、保存等功能，并且直接读取相对发光强度、相对发光率、抑制率、毒性级别等；

1.3 性能指标

1、机箱外壳表面及装饰无裂纹、变形、腐蚀、生绣现象。显示器无污点、损伤。产品组装坚固、零部件紧固无松动。

2、水质急性毒性在线分析仪在连续使用过程中的性能指标如表 1-2 所示。

表 1-2 水质毒性在线分析仪的性能指标

项目	性能指标
发光菌发光性能	复苏后立即使用， $RL1 \geq 20$ 万； 持续使用 10 天内， $RL1 \geq 2$ 万。
校正系数 Cf	$0.6 \leq Cf \leq 1.8$ 。
阴性质控	抑制率 $\pm 2\%$ 以内； 24h 重复试验标准差 $\leq 3\%$ 。
阳性质控	抑制率 $\geq 20\%$
半抑制浓度 IC_{50}	$C_{Zn^{2+}} \leq 2.0 \text{mg/L}$ ； $C_{Hg^{2+}} \leq 0.1 \text{mg/L}$ 。
重复性	$RSD \leq 5\%$
维护周期	≥ 14 天
电压稳定性	$RSD \leq 10\%$

第二章 基本信息

2.1 安全信息

在拆箱、安装、操作该设备之前请务必认真阅读整篇手册。尤其注意所有标有“危险”和“警告”的说明。否则可能会导致对操作人员的严重伤害和对仪器的严重损伤。

为了确保本仪器使用的安全性，请勿使用非本手册所描述的方法。

2.1.1 危险信息的使用



危险：表明有潜在的或即将发生的危险状况存在，如果不能避免的话，可能会导致死亡或严重的伤害。

小心：表明有潜在的危险状况，可能会导致较小的或中等程度的伤害。

注意：需要特殊强调的信息。

备注：正文的补充信息。

2.1.2 防护性标签

光检测器(PMT)模块开盖保护提示，如图 2-1 所示：



图 2-1 打开 PMT 警示标志

2.2 产品概述

水质急性毒性在线检测系统是基于发光细菌急性毒性试验而开发出来的，能直接、客观地反映出水体对生物(发光细菌)的急性综合毒性，具有连续、快速、自动监测等在线监测仪器的特点，同时有很好的灵敏度和可靠性。

对于因为事故或故意破坏及其他原因造成的污染，毒性测试可以在 15 分钟内快速展现饮用水、各种地表水/地下水中的毒性。该在线式仪器系统可检测数千种生物/化学污染物的生物毒性，满足 ISO 11348-3 以及 GB/T 15441-2012 的标准要求，保证监督机构对水质变化能够做出快速反应，为全面保障供水安全与环境监管提供一种快速、有效的方法，从而为环境污染事件以及整个地表水体、饮用水的监测预警以及有效控制提供重要的技术支持。

2.3 工作原理

天然发光细菌在正常的生理条件下能够持续稳定发射可见荧光，这类菌对周围环境的变化相当敏感，当水样中存在各种有毒有害的污染元素时，便会影响发光细菌的细胞代谢水平、荧光酶的活性等，从而导致其发光下降。

该全自动水质毒性在线监测系统正是基于新培养的发光细菌——费氏弧菌(*Vibrio fischeri*)作为指示生物。在发光细菌暴露到被检测样本前后分别检测发光强度，计算相对发光强度的损失百分比，从而得出光抑制率，并根据此值范围划分毒性等级。

发光细菌毒性试验的灵敏度与标准的毒性评价试验有很好的一致性；且与鱼类 96h 急性毒性试验相关性很好，比其他生物分析如

硝化抑制试验、酶抑制试验、呼吸抑制试验、ATP 发光分析的灵敏度都高，具有广谱测毒的特点。

2.4 适用范围

主要适用于突发性环境污染事件的特征污染物现场快速应急检测，以及饮用水水源地和饮用水水质的常规检测，结合较复杂的预处理环节，还可以应用于其它纳污水体的监测。主要适用范围如下：

- 1) 由于泄漏事故、环境污染，以及人为破坏而造成的饮用水污染；
- 2) 对污水处理中的进水和出水毒性的检测；
- 3) 对食品加工用水毒性的检测；
- 4) 对地表水毒性的检测；
- 5) 对沉淀物毒性的测试；
- 6) 对油污染物毒性的测试与监测；
- 7) 对各种工业行业中工业化学品的毒性检测。

此外，该设备车载式型号也可以装备在野外部队。

第三章 现场安装

3.1 所有材料及设备

3.1.1 仪器拆箱(装箱单)

将仪器从运输箱中取出，检查所有部件是否有损坏。检查表 3-1 中所列的所有部件是否齐全。如果有任何部件丢失或破损，请立刻联系供货商。

表 3-1 水质毒性在线分析仪装箱清单

序号	名称	数量	备注
仪器主机			
1	水质毒性在线分析仪	1 台	包含自动取样模块、光强检测模块、控制电路、嵌入式 PC 等
仪器辅助备件			
2	采样针	1 套	2 支/套，备品
3	注射器及活塞	1 套	含透明注射器、活塞
4	透明硅胶管	1 套	包含 16# 1 根；24# 1 根。备品。
5	盐液瓶	1 个	1000mL 玻璃瓶
6	阳性质控瓶	1 个	10mL 玻璃瓶

7	废液桶	1 个	白色 10L 塑料桶
8	磁力搅拌子	2 个	微型；外部 PTFE 封装
纸质文档			
9	使用说明书	1 份	
10	出厂合格证	1 份	

3.1.2 配套试剂盒

发光菌试剂盒 (适合于水质毒性在线分析仪)，英文名 Luminescent Bacteria Kit (for Water Toxicity Online Analyzer)，产品型号(Product Type): TOX-kit II。外形如图 3-1 所示：



图 3-1 水质毒性在线分析仪配套发光菌试剂盒

试剂盒组成如下：

- | | |
|----------|-----|
| 1、使用说明书 | 1 份 |
| 2、发光菌冻干粉 | 5 瓶 |

- 3、菌体复苏液 5 瓶 (~20mL/瓶)
- 4、阳性质控液 1 瓶 (~30mL)
(即 $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ 溶液, 浓度 1000mg/L, 含 2% NaCl)

3.1.3 仪器运行所需辅助材料

1、辅助试剂及耗材

1) 纯净水。推荐使用农夫山泉桶装纯净水(18.9L/桶), 消耗量约为 1 桶/15 天。

2) 渗透压调节液:22% NaCl 溶液。消耗量约为 1000mL/15 天。

3) 医用酒精, 500mL/瓶。用来擦洗各反应池和菌液池。消耗量约为 1 瓶/3 个月。

4) 一次性灭菌手套若干。

5) 润滑油, 用于仪器主机中机械传动部分的润滑。

2、辅助设备

1) 1mL 单道微量移液器 1 支及枪头若干。

2) 2-5L 泡沫箱 1 个及冰袋若干。

3) 1L 的量筒或烧杯 1 个。

4) 常规纯水洗瓶 1 个。

5) 普通冰箱(含 4°C 冷藏层和-18°C 冷冻层)。

3.2 仪器安装

3.2.1 仪器尺寸及安装方式

1、仪器尺寸:

仪器的尺寸: 长 430mm; 宽 600mm; 高 1650mm (不含万向轮的高度), 总高 1720mm (含万向轮), 如图 3-2 所示。

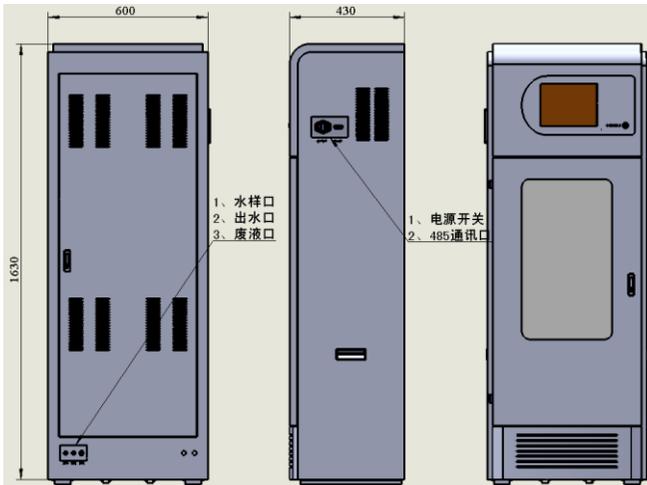


图 3-2 仪器前、侧、后方位尺寸图

2、仪器安装方式

仪器的安装方式可以采用底部安装方式、后部安装，或者底部后部同时安装的方式。

1) 底部安装方式

做一个固定支架，并拆卸掉仪器底部万向轮，用螺丝将架子与固定万向轮的螺纹（M6 螺纹）进行固定，即可安全放置在特定位置。仪器底部的图纸如图 3-3 所示。

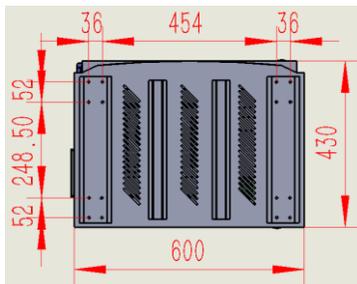


图 3-3 仪器底部尺寸图

2) 后部安装方式

在仪器安装现场，在仪器背部用手钻打 4 个 $\Phi 6.5$ 的孔，再做支架固定。如图 3-4 所示。

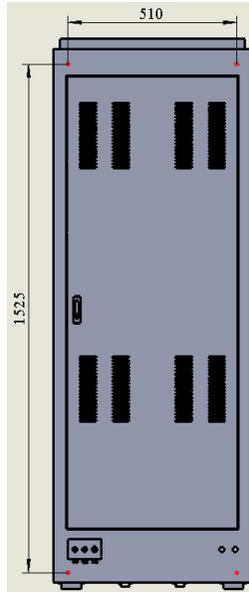


图 3-4 仪器后部安装方式

3.2.2 标准机柜

根据仪器安装站点的统一要求，定做用于仪器安装、固定的标准机柜，机柜的要求是：

- 1、内部空间尺寸宽度大于 900mm；长度大于 700mm；高度大于 2000mm；以利于仪器安装的操作及仪器外部电缆、管路的安装。
- 2、标准机柜的前面开一个尺寸为 650mm×1700mm 的方孔，安

装时，将仪器的前半部分突出机柜，以利于仪器的操作及维护。

3.2.3 水样预处理系统

根据待测水质的实际状况，仪器需选配合适的水样预处理单元，以保证仪器运行的稳定性。主要包括玻璃纤维过滤方案、PP 棉陶瓷过滤方案及膜丝过滤方案等。本仪器标配的是聚丙烯纤维过滤器。

1、过滤系统组成：

仪器标配的聚丙烯纤维过滤器主要包含 PP 棉滤芯、外筒、接头、扳手、上密封盖等几个部分，如图 3-5 所示。

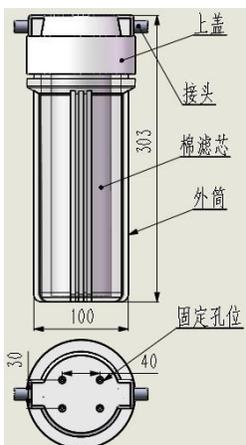


图 3-5 过滤系统组成

2、过滤系统的安装方式：

过滤器的安装方式有两种方式：顶盖安装及外筒安装。

1) 顶盖安装：做固定支架，与顶盖的四个固定孔位安装固定，再将固定支架安装到标准机柜上。

2) 外筒安装：做固定支架，卡在过滤器的外筒上，同时将固定

支架安装到标准机柜上。

推荐采用“顶盖安装”方式，以利于 PP 棉滤芯的更换与清洗维护。

3.2.4 供电及通讯

仪器外部供电采用 220 VAC、50 Hz 交流电，并采用标准插座，保险丝内置，用于仪器的自我保护，要求电源接地良好。仪器与外部的通讯采用标准 MODBUS-485 方式，安装接头为标准 DB9 接头，并定义 DB9 接头的 1 脚为 485+，2 脚为 485-。

供电接头及通讯接头都位于仪器的右上侧，如图 3-6 所示，固定线采用标准电源线，功率约 400W；通讯线由系统集成商按照上述要求自定义，接头采用 DB9。



图 3-6 供电及通讯接头

附：通讯协议：

本仪器采用 RS485 标准接口；

采用 RTU MODBUS 标准通讯协议，简单列举：

假设 TOX 仪器的 MODBUS 地址为 1

写操作

1. 启动样品检测：01 06 00 00 00 6A 09 E5
2. 启动阳性质控检测：01 06 00 01 00 6A 58 25

3. 启动阴性质控检测：01 06 00 02 00 6A A8 25
4. 启动清洗：01 06 00 03 00 6A F9 E5
5. 中断检测：01 06 00 04 00 6A 48 24

读操作

1. 读仪器工作状态：01 03 00 05 00 01 94 0B
2. 读毒性静态值：01 03 00 11 00 01 D4 0F
3. 读毒性静态值类别：01 03 00 12 00 01 24 0F
4. 读 CF 值：01 03 00 13 00 01 75 CF
5. 读毒性动态值：01 03 00 14 00 01 C4 0E

3.2.5 管路连接

该仪器现场只需要连接简单的管路即可实现。主要包括外部管路及内部管路。

1、外部管路安装：

仪器的左下侧有三个过壁接头，分别用软管连接，如图 3-7 所示。

纯水管：需与纯水储备容器连接，线长不超过 2m。每周需纯水体积约 9L。

水样管：需与样品储备容器（采样杯）连接，线长不超过 2m。每次检测需样品量不少于 0.5L。

排水管：直接连接到地面排水口，线长不超过 2m，且高度不超过仪器底部。

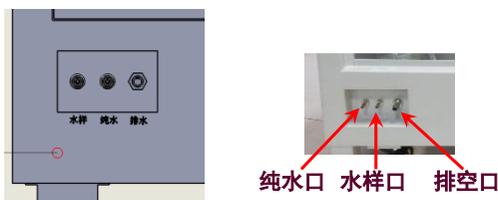


图 3-7 外部管路安装

2、内部管路及溶液安装

盐液瓶：采用超纯水配置 1000mL 20%的 NaCl 溶液，置于盐液瓶中；将盐液管插入其中，并将盐液瓶放入固定架内，如图 3-8 所示。

废液回收桶：将废液回收桶置于仪器内下部的固定架上，并将废液回收管插入桶中，如图 3-8 所示。

阳性质控液：将本公司提供的阳性质控液装入阳性质控瓶中，每次装入 6mL 可使用 10 天。

菌液：按照本公司提供的冻干菌、复苏液及配置方法，配置 20mL 或 25mL 菌液，置于菌液贮存池中，可使用 14 天以上。



图 3-8 盐液瓶及废液桶安放

3.2.6 试剂的配制和安放

详见“第六章 日常维护”。

3.3 仪器主机结构介绍

仪器主机分为上中下三部分，整体结构如图 3-9 所示。各部分细节名称分别如图 3-10、3-11、3-12、3-13 所示。



图 3-9 仪器整体结构



图 3-10 仪器上部图示

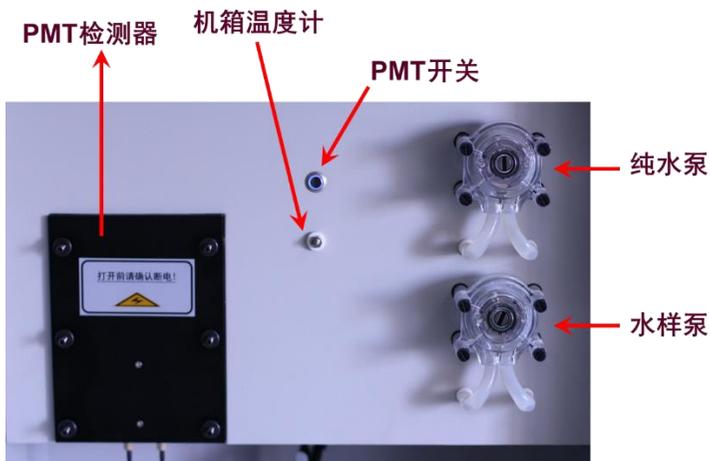


图 3-11 仪器中部局部图(一)

该部分含有发光强度测试单元。



图 3-12 仪器中部局部图(二)



图 3-13 仪器下部图(背面)

该部分包含两个进样口(纯水及水样)和一个排空口(出)

3.4 开机和关机

开机流程如下：

接通电源，依次按下仪器总开关、PMT 开关，仪器即会进入全自动工作流程。即仪器自检、初始化后即会按照出厂默认设置流程进行样品检测，同时会有周期性的阴性及阳性质控检测程序。

关机：虽然任何情况下，可按仪器电源总开关强行关机。但频繁强行关机容易导致 Windows 系统故障，建议等待一个完整检测流程结束后，先关闭本软件程序，再执行电脑关机，再关闭电源总开关。

第四章 系统(软件)操作说明

4.1 软件整体功能

本软件是为 BX TOX-online 仪器专门开发的用户图形界面软件。软件系统运行在仪器内部的硬件设备(附属 PC)上,并以友好的方式,向最终用户提供 TOX-online 设备的参数设置、状态实时监控、历史数据查询/图表表示等功能。

1、系统操作权限控制功能

软件固定为两个用户(普通用户和管理员用户),启动软件时以普通用户身份自动登录到系统。普通用户只能对实时监控设备的一些有限的参数进行修改。软件另外提供管理员登录功能,输入管理员密码后可对所有参数进行新的设置。

2、水质毒性在线检测功能

软件通过 TOX 仪器,实时对水质进行检测和监控,并显示仪器的当前状态。另外软件提供对检测过程进行开始,停止,强制中止三项操作的功能。此外,在检测过程发现异常情况时,软件能将相关的详细错误信息显示给用户,当软件检测到相关的错误已经恢复时,也能将相关的恢复信息显示给用户。

3、历史检测数据的统计和图表表示功能

用户可以根据指定起止日期的方式查询以前的历史数据,并可以通过曲线图和列表两种方式对相关的历史数据进行查看。此外,在列表方式中,用户还可以查询到相应历史数据的一些简单统计信息。系统同时提供导出功能,将当前查询条件的历史数据保存成外部文件。

4、系统维护与管理功能

软件提供硬件参数的调整，软件版本信息的显示，帮助等基本的系统维护与管理功能。

4.2 主画面系统功能



图 4-1 系统主画面 (普通用户)

系统启动后，首先进入主画面，显示状态实时监控画面。

主画面包括系统名称显示区、标签栏功能区、状态栏区以及功能显示区，如图 4-1 所示。

标签栏功能区为用户提供对各个功能显示区域的切换功能。主要包含以下内容：

1)、“设备监控”栏显示状态实时监控画面。此画面为用户提供查

看水质在线监测的最新状态、检测的启动停止、参数设定以及 alarm 显示等功能。

2)、“图形分析”栏显示图形分析画面，此画面以曲线图的方式为用户提供通过指定起止日期的方式查看历史数据的功能。

3)、“数据统计”栏显示数据统计画面。此画面以列表的方式为用户提供查看历史数据详细值的功能，同时还可对当前选中日期范围内的历史数据提供一些简单的统计功能。

4)、“系统信息”栏显示系统相关信息和版权信息。

5)、“系统设置”。当采用管理员用户登录时，才会显示此栏，如图 4-2 所示。



图 4-2 系统主画面 (管理员用户)

状态栏区显示当前的系统时间，同时用不同颜色的指示灯和相

应的文字来标明当前的设备状态，详见“仪器报警”部分。

系统主画面的各个按钮或菜单栏使用说明如表 4-1 所示。

表 4-1 系统主画面各个按钮的使用说明

界面	说明
	点击此按钮切换到水质毒性在线检测功能画面（即系统的主画面），同时此按钮变为选中状态。
	点击此按钮切换到历史检测数据的统计功能画面，同时此按钮变为选中状态。
	点击此按钮切换到检测数据的图表显示功能画面，同时此按钮变为选中状态。
	点击此按钮切换到系统维护与管理功能画面，同时此按钮变为选中状态。
	系统帮助按钮。点击此按钮后打开 PDF 文件格式的用户使用手册。
 登录  登出	管理员用户登录登出按钮。当前用户为普通用户时，点击“登录”按钮进入管理员用户登录画面，在通过管理员用户的口令验证后以管理员用户的身份返回系统的主画面，同时，此按钮的文字变为“管理员登出”。用户为管理员用户时，点击“登出”按钮后弹出是否确认登出的

	对话框，用户点击确定后以普通用户身份返回主画面，同时此按钮文字变为“管理员登录”，点击取消则直接返回主画面。管理员默认密码为： Admin1203。
	安全退出按钮。用户点击此按钮退出本系统，此时弹出对话框询问是否退出系统。是：中止当前检测，退出软件并关闭主画面，否：不退出，返回主画面。


注意

使用帮助功能时，请确认 PC 上已安装能打开 PDF 格式文件的相关软件。

4.3 “设备监控”页面

4.3.1 设备监控主画面及按钮

软件通过 TOX 仪器，实时对水质进行检测和监控，并显示各项被检测指标的当前状态。另外软件提供对检测过程进行开始，停止，强制中止三项操作的功能。此外，在检测过程发现异常情况时，软件能将相关的详细错误信息显示给用户，当软件检测到相关的错误已经恢复时，也能将相关的恢复信息显示给用户。

系统启动后，首先进入“设备监控”画面，如图 4-3 所示。并自动开始检测设备连接状态和各个测试条件(温度和溶液体积)，判断是否可以进行检测。在系统检测到有 TOX 硬件连接到本系统并且温度、

体积都满足检测条件时，水质监测将被自动启动，并按照上次系统停止时用户使用的检测流程方案进行。

检测开始以后系统会根据本次检测步骤已用时间和一次样品检测总时间，使用进度条和数字两种方式显示当前的检测进度。同时，工具栏中实时的显示设备状态文字和检测流程的信息。



图 4-3 水质毒性在线监测画面

用户可以通过工具栏中的按钮手动启动，正常停止，强制中止(立即中止)检测过程。

管理员用户可对检测流程参数，硬件参数，监视阈值等进行修改。新设定的参数值必须停止设备后，再次启动检测时才能生效。

工具栏中提供设备维护功能，当用户将溶液体积加满或增加后，必须通过“维护”按钮告知系统后，再手动启动仪器。否则系统有可能

会发出溶液不足的错误警报。

用户可以在数据显示区查看到最新检测到的各项数据，并根据用户设定的各个阈值显示当前数据是否处于正常状态。数据的状态按照由低到高的顺序为“正常”，“警报”，“异常”三种。

当有数据处于异常阈值范围内时，系统以 Alarm 的形式提示给用户。特别的，当与毒性相关的 4 个数据发生异常时，系统会用红色字体表示 Alarm 信息。并且，当数据恢复到正常阈值范围内时也会有相关的 Alarm solved 提示给用户。所有 alarm 的内容会逐条，按照检测操作开始日期，保存在相应日期的 Alarm 日志文件中。

设备监控栏各按钮使用说明如表 4-2 所示。

表 4-2 设备监控画面各个按钮使用指南

界面	说明
	手动启动按钮。 设备处于就绪状态时，用户可以点击此按钮启动检测过程。启动设备后此按钮变为不可点击状态。
	正常停止按钮。 设备运行状态下此按钮可被点击。点击此按钮后显示确认对话框询问用户是否确定停止检测，点击确认后待本次检测结束后停止设备，同时此按钮变为不可点击状态，点击取消后，按钮无变化直接返回主画面。
	强制停止(立即停止)按钮。

	<p>设备运行状态下此按钮可被点击。点击此按钮后显示确认对话框询问用户是否确定中止检测，点击确定后立即停止设备，同时此按钮变为不可点击状态，点击取消后，按钮无变化直接返回主画面。</p>
	<p>维护按钮。</p> <p>仅在设备停止的状态下可用。用户手动增加各类检测用溶液后，需要点击此按钮通知系统更新溶液体积。点击此按钮后弹出体积维护对话框，用户输入当前各溶液的体积后点击确定按钮完成体积的维护，点击取消按钮则直接返回主画面。</p>
	<p>参数设定按钮。</p> <p>仅在设备停止的状态下，并当前用户为管理员用户时此按钮可被点击。点击此按钮后显示“参数设置”对话框，在对话框内，管理员用户可直接对硬件参数、检测流程参数以及各项阈值进行设置，点击确定按钮关闭“参数设置”画面并返回到主画面，点击取消按钮则不保存已修改的参数并返回主画面。更新后的参数将在下次启动仪器后生效。</p>

4.3.2 进度条信息

中间不同颜色的进度条显示的信息不同，具体列如表 4-3 所示。

表 4-3 设备监控画面进度条说明

<p>检测进度条</p>	<p>通过“浅绿、中绿、深绿”三种颜色分别显示“菌液准备、反应、清洗”三种检测操作步骤的总时间。并以分钟为单位在进度条的右侧显示检测已用时间和检测总时间。</p>
<p>数据实时显示</p>	<p>使用友好的图形界面表示 10 种用户设定的阈值以及各个数据的最新值。使用红色代表异常阈值部分，黄色代表警告阈值部分，绿色代表正常阈值部分。</p> <p>使用蓝色竖线标记数据当前处于何种状态，并在画面最右侧显示最新的数据值。</p> <p>尚未取得一次数据时蓝色竖线不显示，右侧的数值显示为符号“-”。</p> <p>每项阈值的设定范围固定。</p> <p>用户在指定阈值时的技巧：</p> <p>若将低（高）异常值和低（高）警告值指定为相同大小，则绿色区域左侧（右侧）将直接变为红色区域。</p> <p>若将低（高）异常值和最小值（最大值）指定为相同大小，则黄色区域左侧（右侧）将没有红色区域。</p> <p>若将低警告值和高警告值不能指定为相同大小。</p>

	关于阈值的设定，详见后续章节。
菌液温度 阴性质控毒性值 阳性质控毒性值	显示各个数值的名称。 数据在警告范围时字体变为黄色，异常变为红色，其它情况为绿色。
动态毒性值	动态毒性值通过前 15 次样品检测的值计算而得，反映水样的毒性波动性以及趋势情况。测量没有达到 15 次时则蓝色竖线不显示，右侧的值显示“-”。
Alarm 显示区域	显示从软件系统启动开始到当前时刻发生的 Alarm。



注意

在系统刚刚启动后，当参数设定画面和维护画面正在显示的状态下，即使温度，体积等数据已经满足开始检测的条件，系统也不会自动启动检测。待用户关闭相应的设定对话框，系统完成相应的参数更新或维护(溶液设定体积更新)处理后，自动启动检测。

4.3.3 系统维护画面



图 4-4 体积维护画面

菌液设定体积、控制液设定体积、盐液设定体积、超纯水体积的默认值分别为 25ml、6ml、1000ml 和 18900ml。当用户输入的设定值超出各参数的有效范围时,系统提示错误,并将输入焦点设到相应的输入框中,如图 4-4 所示。

点击确定按钮后,软件系统立即将四个溶液的体积值传给设备,更新设备内部维护的溶液的总积值。当设备再次启动检测后,设备将根据新的溶液体积值计算剩余溶液量,并实时的将数据返回给软件系统。

4.3.4 参数设定画面

4.3.4.1 “检测流程”参数



图 4-5 参数设置-检测流程

用户可在此画面中对硬件设置参数、检测流程参数和监测阈值进行设置。特别的, 用户可以将检测流程保存为不同的检测方案, 如图 4-5 所示。

所有更新的硬件参数和检测流程参数将在设备再次启动检测时, 传递给设备后生效; 监测阈值则在此设定画面关闭后立即更新在界面中。由于阈值发生变化, 则有可能设备的状态也同时发生变化。
关于检测流程参数的设定:

用户可通过点击“另存为...”按钮将当前设定的检测流程参数保存成方案，同时也可以从下拉列表中选择当前已有的方案。

用户可以选择编辑或者删除某个已有的方案，但是默认方案不可以删除。

用户输入参数后对其进行合法性检查，检查未通过则弹出提示对话框提示用户，并将输入焦点设到相应的输入框中。

参数合法性检查的规则详见参数及阈值列表的“有效范围”部分。

点击取消或关闭按钮退出参数设置画面，对修改过的参数不进行保存。

测试定义及参数设置

1) 测试时间设定：推荐选择 30 或 15 分钟的反应时间，对应的整个测试流程时间分别为 40 分钟和 25 分钟。

2) 毒性报警阈值的设定：软件默认的静态报警的报警阈值为 20%(抑制率)，低于此限值的认为无毒。

3) 仪器柜温度、菌液池温度、反应池温度、菌液量体积、浓缩盐溶液体积等项目的报警阈值，系统都有相应的默认值，建议不做修改。

4) 清洗次数：为了阻止沉积物污染仪器，样品反应池和测试池在每次测试之后都用水清洗。当测试的水样为无毒时，只需清洗 1 次；当测试水样为有毒或者测试标准毒物硫酸锌后，应该清洗 3 次。

4.3.4.2 “监测阈值” 参数



图 4-6 参数设置-监测阈值

4.3.4.3 “硬件相关” 参数

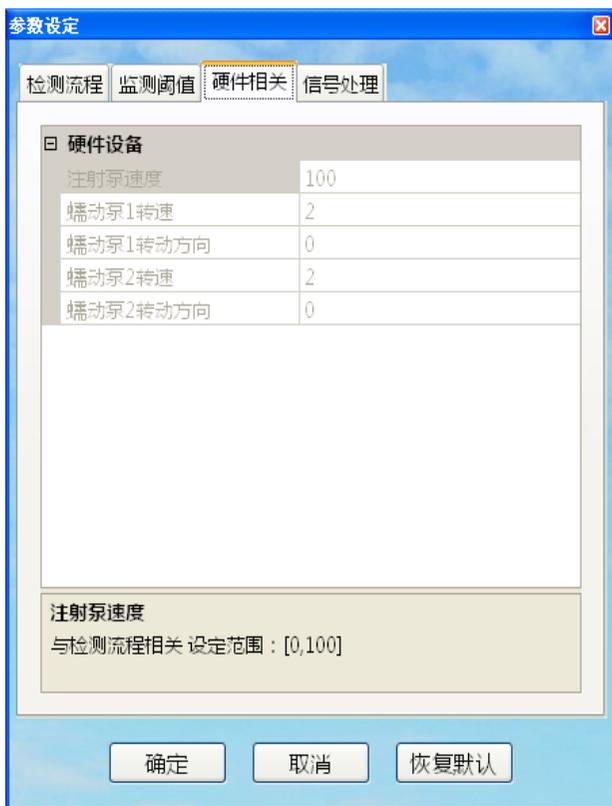


图 4-7 参数设置-硬件相关

本页面用于设置仪器相关部件的运行参数，管理员用户具有设置权限。供技术支持人员调试使用，不建议用户进行设置或修改。

4.3.4.4 “信号处理” 参数

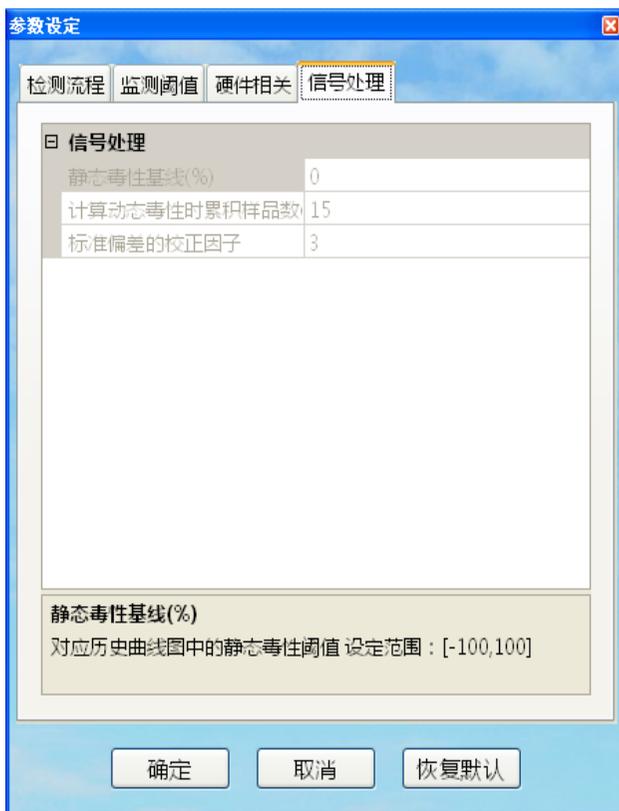


图 4-8 参数设置-信号处理

4.4 “图形分析” 页面

用户可以根据指定起止日期的方式查询以前的历史数据，并可以通过曲线图和列表两种方式对相关的历史数据进行查看。“图形分析”画面如图 4-9 所示。此外，在列表方式中，用户还可以查询到

相应历史数据的一些简单统计信息。系统同时提供导出功能，将当前查询条件的历史数据保存成外部文件。

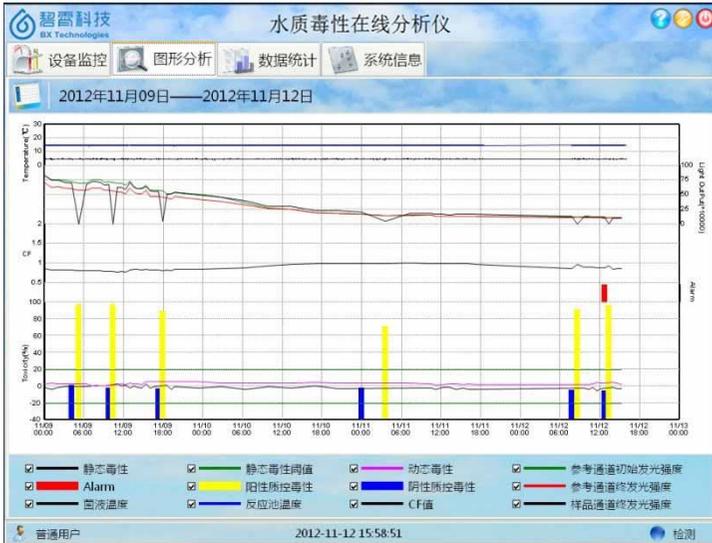


图 4-9 图形分析画面

以一日为最小单位，根据用户选择的起止日期用曲线图的方式展示所选日期范围内各项检测数据的变化趋势。用户选择截止日期为未来某个日期点时，在检测到新的数据时，最新数据会实时显示在画面中，动态的显示数据的变化趋势。

若指定的起止日期范围内，因设备停止等原因出现数据空白的情况时，相应的曲线将分为几段显示在画面中。

“图形分析”画面和“数据统计”画面同步显示数据。当其中一个画面的日期范围设定发生变化时，另一个画面的数据也同时更新。图形分析画面各按钮及线条说明如表 4-4 所示。

表 4-4 图形分析画面各按钮及线条说明

界面	说明
	起止日期设置按钮。点此按钮弹出“日期设置”画面，用户可以在此画面中设置要查看数据的日期范围。详见 2.3.3。
数据范围	显示当前选定的起止日期范围。 *默认显示最近 7 天的日期范围。
曲线图区域	采用曲线图的方式展示所选日期范围内各项数据的变化趋势。 画面左右两侧的 Y 轴坐标固定不变，X 轴坐标根据用户设定的日期范围，自动调整。
	图例。显示某种颜色对应的检测数据。系统不可对图例进行修改。用户可以将每项图例前的 checkbox 画勾表示在曲线图区域内显示相应数据，不画勾则不显示。各图例代表含义如下：  静态毒性  静态毒性阈值  动态毒性  Alarm

	<ul style="list-style-type: none">  菌液温度  反应池温度  参考通道初始发光强度  参考通道终发光强度  样品通道终发光强度  CF 值  阳性质控毒性  阴性质控毒性
 Alarm	图例“Alarm”指在用户指定日期范围内，静态毒性值发生异常的时间段。



注意

若指定的起止日期范围过大，系统由于画面像素有限的原因不能完全显示所有数据，此时会计算指定范围内的数据平均值显示给用户。若所有数据的间隔时间为 1 小时，则画面能无损显示 30 天的数据。

当用户指定时间段内的数据量较大时，系统处理的时间将有明显的延长。

4.5 “数据统计”页面



开始时间	检测对象	结果状态	机舱基温℃	进液基温℃	培养基温℃	RLO	RLI	SLO	SLL	毒性%	防污毒性%
2012-11-11 03:38:13	阳性毒性	正常	23.89	4.98	14.97	15.81	15.85	18.77	5.24	72.15	-
2012-11-11 07:12:41	阴性	正常	23.66	4.98	14.98	15.54	16.17	18.89	19.41	-1.62	3.98
2012-11-11 10:55:01	阴性	正常	25.09	4.96	14.94	16.15	16.16	18.85	19.25	-2.04	3.81
2012-11-11 11:13:07	阴性	正常	25.61	4.97	14.98	14.49	14.34	16.81	17.20	-3.37	2.03
2012-11-11 12:15:06	阴性	正常	25.54	4.95	14.97	14.85	14.48	17.35	17.35	-1.18	2.51
2012-11-11 13:17:05	阴性	正常	25.30	4.97	14.99	14.25	14.12	16.82	16.80	-0.80	2.96
2012-11-11 14:14:04	阴性	正常	25.18	4.98	14.97	14.81	14.86	17.40	18.02	-1.18	3.43
2012-11-11 15:21:03	阴性	正常	25.46	4.96	14.97	14.33	14.32	16.82	17.02	-1.23	2.86
2012-11-11 16:13:49	阴性	正常	25.75	4.97	14.95	14.49	14.48	16.76	17.26	-3.04	3.13
2012-11-11 17:15:47	阴性	正常	25.80	4.96	14.97	14.85	14.46	17.31	17.51	-3.73	2.90
2012-11-12 07:44:43	阳性毒性	正常	27.54	4.97	14.98	13.75	12.02	15.99	14.53	-3.97	-
2012-11-12 08:38:13	阳性毒性	正常	25.26	4.97	14.97	13.84	13.52	15.89	1.20	92.18	-
2012-11-12 09:40:43	阴性	正常	25.80	4.95	14.96	13.80	12.39	15.77	14.40	-4.71	2.96
2012-11-12 10:17:42	阴性	正常	26.93	4.95	14.95	13.18	11.98	15.44	14.47	-3.14	2.28
2012-11-12 10:54:41	阴性	正常	26.11	4.98	14.94	12.54	11.28	14.92	13.49	-0.54	3.67
2012-11-12 11:31:39	阴性	正常	26.28	4.98	14.95	13.04	11.55	15.04	13.94	-4.69	4.77
2012-11-12 12:08:38	阴性	正常	26.43	4.97	14.94	12.74	11.33	14.74	13.41	-2.29	4.62
2012-11-12 12:05:37	阳性毒性	报警	26.55	4.98	14.94	12.38	10.84	14.89	13.11	-5.25	-
2012-11-12 13:23:08	阳性毒性	正常	26.43	4.95	14.92	12.42	11.68	14.62	0.40	97.69	-
2012-11-12 14:01:22	阴性	正常	26.22	4.94	14.94	11.85	10.07	13.77	11.75	-0.41	5.23
2012-11-12 14:38:21	阴性	正常	26.34	4.96	14.95	12.44	10.80	14.43	12.83	-2.51	4.85
2012-11-12 15:15:20	阴性	正常	26.96	4.97	14.96	12.32	10.95	14.46	12.76	-2.97	2.54
统计	检测对象	结果状态	机舱基温℃	进液基温℃	培养基温℃	RLO	RLI	SLO	SLL	毒性%	防污毒性%
个数	-	-	58	58	58	58	58	58	58	58	40.46
最大值	-	-	27.54	5.01	15.05	84.21	72.76	97.20	84.56	98.21	6.82
最小值	-	-	23.66	4.84	14.92	11.95	10.07	13.77	0.40	-5.25	0.84
平均值	-	-	25.63	4.97	14.96	42.47	36.12	49.49	36.40	8.56	3.74
标准差	-	-	0.90	0.01	0.02	26.52	21.06	30.86	26.08	28.33	1.39
方差	-	-	0.82	0.00	0.00	703.20	443.51	952.14	680.33	802.58	1.90

图 4-10 数据统计画面

以一日为最小单位，根据用户选择的起止日期与查询条件(检测对象，数据状态)，用列表的方式显示所选条件下内各项检测数据的值。

显示当前画面内所有数据的简单统计信息(个数，最大值，最小值，平均值等)。“数据统计”画面如图 4-10 所示。

“图形分析”画面和“数据统计”画面同步显示数据。当其中一个画面的日期范围设定发生变化时，另一个画面的数据也同时更新。

用户可将当前显示的数据以 csv 的文件格式导出。

数据统计画面各按钮使用说明如表 4-5 所示。

表 4-5 数据统计画面各按钮使用说明

界面	说明
	起止日期设置按钮。点此按钮弹出“日期设置”画面，用户可以在此画面中设置要查看数据的日期范围。详见 2.3.3。
	导出按钮。 非管理员用户不可点击。 点击此按钮后显示 Windows 系统的文件保存对话框，只可保存为 csv 文件格式。用户指定文件名后，列表内的所有数据将以逗号为分隔符保存为 csv 文件。
数据范围	显示当前选定的起止日期范围。 默认显示最近 7 天的日期范围。
	下拉列表框。可对显示在当前列表区域内的数据的检测对象进行筛选。可选项为：全部、样品、阳性质控、阴性质控。
	下拉列表框。可对显示在当前列表区域内的数据的结果状态进行筛选。可选项为：全部、正常、异常。
列表区域	显示各项检测数据的实际值。 列表的各个字段为： <ol style="list-style-type: none"> 1.时间 2.检测对象（全部、样品、阳性质控、阴性质

	控) 3.结果状态 (正常、异常) 4.机箱温度 5.菌液温度 6.培育温度 7.参考通道初始发光强度 RL0 8.参考通道终发光强度 RL1 9.样品通道初始发光强度 SL0 10.样品通道终发光强度 SL1 11.毒性 12.动态毒性 当任意一个处于数据发生时点用户设定的异常阈值的区域内, 此条数据用红色字体显示。
统计区域	显示上記字段 4-13 的统计信息 (记录数量 (Count), 最大值 (Maxim), 最小值, 平均值, 标准差 (STDDEV), 方差 (VARIANCE))。


注意

当用户指定时间段内的数据量较大时, 系统处理的时间将有明显的延长。

日期设置画面



图 4-11 日期设置画面

使用友好的图形界面供用户选择图形分析画面和数据统计画面内所显示数据范围的开始日期和截止日期，在本画面选定的日期范围同时作用于上述两个画面。日期设置画面如图 4-11 所示。

提供快速选择功能，画面内提供一组快速选择按钮供用户选择，选择后左侧显示日期的部分进行相应的变化。

点击确定按钮后检查用户选定的开始日期是否早于截止日期，检查通过则关闭此画面，同时将最新的起止日期范围作用于图形分析画面和数据统计画面，上述两个画面为用户显示最新选定日期范围内的相关数据，检查未通过则弹出对话框提示用户。点击取消或关闭按钮则直接关闭此画面，不保存用户已设定的日期范围。

4.6 系统信息



图 4-12 系统信息画面

该页面显示系统所连接的 TOX 硬件的固件版本号、仪器序列号以及驱动版本的相关信息，如图 4-12 所示。

显示系统的版权信息，注册信息。

本画面上的内容只供查看不可修改。



注意

系统未检测到有任何 TOX 硬件连接时，“固件版本号”、“仪器序列号”、“驱动版本”全部显示为“未知”。

4.7 系统设置



图 4-13 系统设置画面

采用管理员账号登陆后方可进行系统设置，该画面如图 4-13 所示。仪器的工作模式可选本地模式或远程模式。

1、选择本地模式时，仪器根据“参数设定——检测流程”中的相关参数自主执行相关的流程操作和启动时间控制。

2、选择远程模式时，仪器将受 RTU 控制执行相应的流程，启动时间、执行流程由 RTU 发送的 MODBUS 指令确定。选择远程模式时，需要设置以下内容：

- (1) 仪器编号：即仪器作为 MODBUS 从机的地址；
- (2) 通讯端口设置：串口编号为 COM6、波特率为 9600、数据位为 8、校验码为 none、停止位为 One。

更改本页面的任何设置，均需要点击保存图标确认。

第五章 仪器日常检测流程描述

5.1 仪器初始化流程(复位)

仪器在下列几种情况下，会自动运行初始化流程(含清洗过程)：

1、仪器正常运行，突然断电或切断电源总开关，再来电后自动重启。

2、触摸屏上操作终止按钮，“强制终止”后再启动测试。

3、每次维护流程之后。

初始化流程为仪器自动实验，用户不能进行手动操作，整个过程大概需 5 分钟，主要动作描述如下：

1、使机械臂、注射泵等组件复位；

2、将注射器及管路排空；清洗注射器、培养池、反应池及采样针和软管；

3、仪器最终停留在待机状态，等待检测。

5.2 样品检测流程

注意：测试前保证发光菌、浓缩盐溶液、超纯水桶中必须装有相应的试剂；同时保证样品畅通流入。

水质急性毒性在线测试系统属于一个半连续生物监测仪。即在两次间隔之间进行样品采集和检测。样品的检测过程分为以下几部分：

准备细菌悬浮液及样品	菌液平衡	反应阶段	洗涤	总时间
5min	5min	15/30min	5min	30/45min

反应接触时间推荐选为 15 分钟。

5.3 阴性质控测试流程

由于采用双通道同步测试，一个通道作为参比(测试纯水)，另一个通道测试样品，最终得出的是样品的相对抑制率。因此两个通道的平行性(一致性)显得非常重要，该性能通过阴性质控实验来保证。

阴性质控即两个通道同时测试纯水，主要考察双通道的平行性。也可解释为把纯水当做样品进行测试。

阴性质控根据用户的设定情况，会周期性地自动启动测试，默认值为连续测试 10 个样品之后启动一次阴性质控实验。整体过程如下：

准备细菌悬浮液及阴性质控	菌液平衡	反应阶段	洗涤	总时间
5min	5min	15/30min	5min	30/45min

阴性质控测试结果要求抑制率在 $\pm 2\%$ 以内，否则会报警，指示阴性质控异常。

5.4 阳性质控测试流程

阳性质控测试是保证细菌敏感性的有效手段。配置后的阳性质控液中， Zn^{2+} 的终浓度为 2.0mg/L，符合 ISO-11348 的要求。阳性质控抑制率要求大于 20%，否则仪器会报警，指示阳性质控异常。

阳性质控的测试过程与样品检测过程类似，可以理解为把终浓度为 2.0mg/L 的 Zn^{2+} 溶液当做样品进行测试。

阴性质控根据用户的设定情况，会周期性地自动启动测试，默认值为连续测试 10 个样品之后启动一次阴性质控实验。整体过程如下：

准备细菌悬浮液及阳性质控	菌液平衡	反应阶段	洗涤	总时间
5min	5min	15/30min	5min	30/45min

5.5 清洗流程

用户可能在等待仪器检测样品完成后，停止仪器的下一次检测；或者在仪器等待过程中，按暂停键。对仪器的管路和池组进行手动清洗，再次启动自动检测前，建议手动操作一次“清洗流程”，主要目的是对注射器、取样针和软管、菌液稀释池、反应池进行再一次的自动清洗。这也是清洗流程的主要过程。

第六章 日常维护

良好的日常维护是保证仪器正常运转的基础。

6.1 建议的维护周期

仪器各部分的维护周期不全相同，表 6-1 为各部分建议的维护周期。

表 6-1 仪器不同易耗件的维护周期

序号	名称	维护周期	备注
1	配套试剂	每 14 天	包括菌液、阳性质控液、纯水、盐液。
2	池组清洗	每 14 天	样品池、菌液池等等
3	采样针及黑管	每 3 个月	含 2 支针头及 2 根黑色软管(即 2 套)，推荐同时更换。
4	注射器	每 3 个月	同时更换 2 支注射器。注射器接头需清洗。
5	预处理滤芯	每 3 个月	更换周期与进水水质有直接关系；更换同时进行预处理管路的清洗。
6	白色软管	每半年	包含 D8(进样) 8 根；

			D12(蠕动泵管) 3 根； D16(排液) 3 根
7	注射器接头	每年	每次含 2 个注射器接头。
8	管接头	每年	每次含 3 个管接头。

6.2 试剂及耗材的准备工作

6.2.1 试剂类准备

1) 菌液：从 4°C 冰箱中取出一瓶菌体培养液，再从 -12°C 冰箱中取出一支冻干发光细菌。在较干净的环境中，迅速向冻干菌中加入 3mL 培养液，摇匀 1min；再将所有菌液倒回菌体培养液中，即完成复苏，可立即使用。

注意：若需要携带复苏后的菌液前往毒性仪安装地点，则需要采用冰袋+泡沫箱的方式冷藏运输的方式。

2) 纯水：每台仪器每次维护周期(14 天)需消耗约 18L 纯水(检测周期设定为 2 小时/次)，推荐使用农夫山泉桶装纯净水(18.9L)。

3) 盐液：20%的氯化钠溶液 1000mL，可使用 14 天。配置方法：200g NaCl 溶于 800mL 纯水中，定容至 1L 即可。

4) 阳性质控液：采用配套试剂盒中提供的阳性质控液，直接加入仪器中的阳性质控瓶中即可。阳性质控液为贮备液，即 1000mg/L 的 $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ 溶液。

6.2.2 耗材类准备

对应维护周期，选择每次维护需要准备的各类需要更换的耗材。包括采样针及黑管，注射器，预处理装置的滤芯，软管，接头等。

维护过程中需要使用的耗材也需要同时携带，包括一次性塑料手套，纯水洗瓶，医用酒精，干净抹布等。

6.3 维护过程

1、停止检测

维护按钮  设在“设备监控”主页面。在仪器检测或者等待检测过程中，该按钮为灰色，即不能进行维护操作。

单击 ，等待本次检测结束后自动停止；或者停止下一次检测的倒计时等待，可进行维护；

或单击 ，立即强行停止当前检测。

2、清洁仪器各关键部位

菌液贮存室需要仔细清洗，需要注意到池子里细小的磁力搅拌子。先取下菌液贮存池上方的黑盖，再将未用完的菌液倒掉(注意留下细小的磁力搅拌子)，用纯水冲洗 2-3 遍后，采用医用酒精擦拭 1-2 边，自然晾干备用。

其它需要清洗的部位如下：

手动清洗、擦拭各个溶液池

清洗取样软管和样品进样管，以及样品预处理系统的管路；

清理废液回收桶。

3、更换注射器及软管

更换注射器及软管时应非常注意。

先单击维护按钮 ，机械臂会自动转动到菌液稀释池，同时会

排空液体，并将注射器稍微抬高，便于取下和重装；同时取样针会置于菌液稀释池的池底，便于定位。

注意：此时不要关闭对话框。

接下来务必关闭 PMT 电源开关，才能拧动面板上的螺母，将面板卸下，如图 6-1 所示。



图 6-1 PMT 电源(光检测器电源)开关位置

用双手分别从上下两个方向同时取出面板，再将挡板 1 和挡板 2 卸下，即可露出注射器。

再将两根软管拔出，取出注射器。将注射器上的接头拧下，换上新注射器。最后依次装回注射器、挡板 1 和挡板 2、面板，拧紧面板螺丝，重新打开 PMT 开关，即可。过程如图 6-2、6-3、6-4 所示。

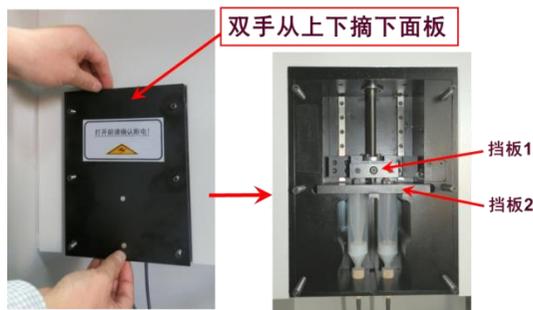


图 6-2 摘下挡板

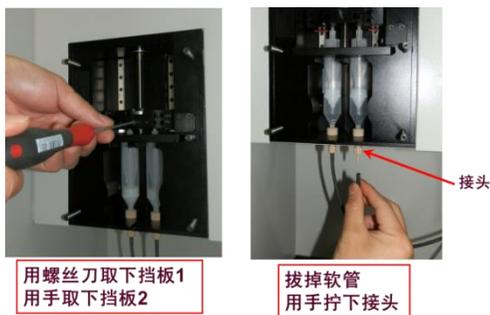


图 6-3 卸下挡板 1 和挡板 2，拔掉软管，拧下接头。



图 6-4 更换注射器

4、更换采样针及黑色硅胶管

先将机械臂上卡住采样针的螺丝松懈，然后将采样针及黑管一同取下，更换。注意采样针底部应与菌液稀释池底部接触。

重新拧紧机械臂上的螺丝即可。采样针及黑色硅胶管如图 6-5 所示。



图 6-5 采样针及黑色硅胶管

5、更换白色硅胶管及预处理滤芯

白色软管有多组，包含 D8(外径，下同)的样品管 8 根；D12 的蠕动泵管 3 根；D16 的排液管 3 根。可根据需要依次更换。系列白色硅胶管如图 6-6 所示。



图 6-6 系列白色硅胶管

预处理滤芯的更换周期与进水水质有直接关系，可根据观察，若滤芯外表面较为污浊，即可更换。直接将滤头拧下，取出旧的滤芯，对滤头进行适当清洗后，放入新滤芯，拧紧即可。

6、添加菌液

取出预先复苏后的菌液，缓慢倒入洗净的菌液贮存池中。再放入细小的磁力搅拌子，注意应使搅拌子靠池子左侧。最后将菌液贮存

池放入制冷腔中，放入后，可听见搅拌子与池壁碰撞的微弱声音。放置菌液过程如图 6-7 所示。

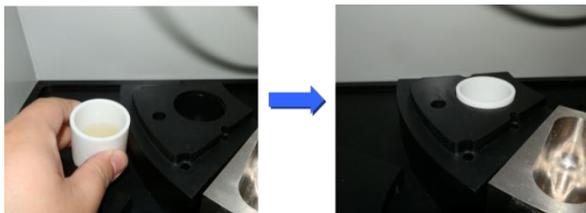


图 6-7 放置菌液过程

7、添加盐液、纯水、阳性质控

盐液瓶位于仪器背后的下部位置，取出后，拧下瓶盖，添满即可。

阳性质控瓶位于检测池组的中部，添满阳性质控贮备液即可。

纯净水桶采用更换新桶的方式进行。

若发现盐液瓶或者阳性质控瓶有析出或污浊，可采用纯水清洗后，晾干，再添加新溶液。

第七章 报警、错误及解决方案

仪器运行过程中可能出现温度、体积、测量数据和部件等报警或故障问题。汇总后如表 7-1 所示。

7.1 体积报警

仪器的正常检测需要纯水、盐液和阳性质控保持一定的体积，当某一种试剂体积低于设定限制时，软件将给出报警信息：

1、软件右下角信息框中给出文字提示；

2、软件主界面对应该试剂的名称颜色变为黄色或红色，且体积标尺上的蓝线将处于黄色或红色区域；

报警处理：

1、在黄色区域时，仪器仍将正常执行测试，请及时添加试剂并执行维护操作；

2、在红色区域时，仪器将不能执行测试，请及时添加试剂并执行维护操作。

7.2 温度报警

仪器运行过程中会对菌液温度、反应池温度进行控制，并对机箱温度进行监测。

菌液温度和反应池温度需要严格限定在某一温度范围内，由于仪器所处环境温度和温度控制模块本身性能问题，有可能导致温度值不在正常范围之内，软件将给出报警信息：

1、软件右下角信息框中给出文字提示；

2、软件主界面对应该温度的名称颜色变为黄色或红色，且体积

标尺上的蓝线将处于黄色或红色区域；

报警处理：

1、当机箱温度超过 40°C 时，仪器将无法保证菌液温度和反应池温度达到目标温度，此时需要增加对环境的温度控制；

2、当温度处于黄色区域时，仪器仍可执行测试，此时数据的可靠性降低；

3、当温度处于红色区域时，仪器将不能执行测试；

4、如温度长期处于异常状态，请循环切断/接通设备电源，如果故障不消失请联系售后支持；

7.3 测量数据报警

当检测器测得样品的发光强度过低时，将在软件右下角信息框中给出文字提示，如：RL0 < xxx。故障原因：

1、发光菌试剂性能下降，可能是使用时间超过允许值，请及时更换新的发光菌试剂；

2、如更换新的菌试剂故障不消失，请联系售后支持。

7.4 仪器故障

当仪器出现部件故障时，仪器将停止运行，软件将给出报警信息：

1、底部状态栏右侧将显示红色及“故障”信息提示；

2、顶部信息栏将给出具体的故障信息，如：注射泵故障、机械臂故障、检测器故障等；

故障处理：

- 1、循环切断/接通设备电源；
- 2、如果故障不消失，请联系售后支持。

表 7-1 仪器运行的报警错误信息分析和解决办法

内编	报警信息	可能原因	解决办法
0x50	注射泵错误	电机损坏或通讯故障。	联系技术支持
0x53	蠕动泵 1 错误	电机损坏或通讯故障。	联系技术支持
0x54	蠕动泵 2 错误	电机损坏或通讯故障。	联系技术支持
0x55	检测器错误	光检测器电源开关关闭，或光检测器损坏，或通讯故障。	检查光检测器开关；如若不行，则联系技术支持
0x56	菌液温度传感器错误	温度传感器损坏或通讯故障。	联系技术支持
0x57	反应池温度传感器错误	温度传感器损坏或通讯故障。	联系技术支持
0x58	机柜温度传感器错误	温度传感器损坏或通讯故障。	联系技术支持
0x59	菌液温度控制	室内温度过高；	设法降低室内

	失败	或温度控制功能故障	温度，或联系技术支持
0x5A	反应池温度控制失败	室内温度过高； 或温度控制功能故障	设法降低室内温度，或联系技术支持
0x5B	菌液温度低于警告值	温度控制功能故障	联系技术支持
0x5C	菌液温度低于报警值	温度控制功能故障	联系技术支持
0x5D	菌液温度高于警告值	室内温度过高； 或温度控制功能故障	设法降低室内温度，或联系技术支持
0x5E	菌液温度高于报警值	室内温度过高； 或温度控制功能故障	设法降低室内温度，或联系技术支持
0x5F	反应池温度低于警告值	温度控制功能故障	联系技术支持
0x60	反应池温度低于报警值	温度控制功能故障	联系技术支持
0x61	反应池温度高于警告值	室内温度过高； 或温度控制功能故障	设法降低室内温度，或联系技术支持

0x62	反应池温度高于报警值	室内温度过高； 或温度控制功能故障	设法降低室内温度，或联系技术支持
0x67	阳性质控体积低于警告值	未及时添加试剂	添加试剂并更新试剂体积
0x68	阳性质控体积低于报警值	未及时添加试剂	添加试剂并更新试剂体积
0x69	纯水质控体积低于警告值	未及时添加试剂	添加试剂并更新试剂体积
0x6A	纯水质控体积低于报警值	未及时添加试剂	添加试剂并更新试剂体积
0x6B	盐液质控体积低于警告值	未及时添加试剂	添加试剂并更新试剂体积
0x6C	盐液质控体积低于报警值	未及时添加试剂	添加试剂并更新试剂体积

第八章 可更换部件及耗材

可更换的部件及耗材如表 8-1 所示。

表 8-1 仪器可更换部件及耗材列表

部件名称		型号规格	订货编号
水质毒性在线分析仪		BX TOX-online	TOX001
配套试剂盒		TOX-kit II	TOX002
水样预处理系统	采样泵	碧霄科技	TOX003
	滤筒	碧霄科技	TOX004
	滤芯	碧霄科技	TOX005
	硅胶管	碧霄科技	TOX006
	采样杯	碧霄科技	TOX007
采样针及黑硅胶管		1 套(2 支)	TOX008
注射器		1 套(2 支)	TOX009
注射器接头		碧霄科技	TOX010
管接头		碧霄科技	TOX011
白色硅胶管系列	D8(进样)	碧霄科技	TOX012
	D12(蠕动泵管)	碧霄科技	TOX013
	D16(排液)	碧霄科技	TOX014
盐液瓶		1000mL 玻璃瓶	TOX015
阳性质控瓶		10mL 玻璃瓶	TOX016
废液桶		10L 塑料桶	TOX017

蠕动泵	碧霄科技	TOX018
电机	57BYG-802	TOX019

第九章 保修及售后服务

我公司本着为客户服务，并本着“用户至上”的指导原则，以“客户满意”为质量目标，严把售后服务质量关，竭诚为用户提供优质服务。“责任和热情(Responsibility & Enthusiasm)”是我公司的企业文化之一，我们致力于为获得良好持久的客户忠诚度而努力提供高品质的产品和服务。

9.1 质保期内售后服务方案

1、我方保证提供全新的、未使用过的货物，符合质量规格和性能要求，且保证货物在正确安装、正常使用和保养条件下，在其使用寿命期内具有满意的性能。

2、合同签订后的 60 天内完成交货、安装调试、运行及验收。

3、我方承诺 1 年质量保证及技术支持。质保期内，我方提供设备、软件的功能扩充及免费升级服务；我方负责为用户设备提供免费维护、保养和免费更换非人员损坏的和有缺陷的零部件。

4、我方免费提供中文操作手册一套，免费更新操作软件。

5、我方可对用户 3-5 人提供详细而全面的培训。

6、在安装调试、试运行期间以及质保期内，当设备发生任何故障或不能正常运转时，我方将安排专职人员解决问题，并提供 24 小时电话咨询。如故障问题无法通过电话或网络解决，我方将在接到买方通知后立即派员到现场，12 小时内解决问题。

9.2 质保期外售后服务方案

1、质保期结束后，我方为用户提供针对该产品终身的技术支持

和维修服务。我方备有备件库，保证提供系统正常工作所需的备品备件。当有型号停产时，我们仍会保留五年内该型号运行所需的备品备件。

2、质保期满后的维修只收取需要更换的零部件费用，不收取其它一切费用。并且以优惠价格供应设备长期运行所必需的备品备件或其它配件耗材。

3、质保期外的维修服务响应时间为 12 小时以内，维修在 2 天内完成。

9.3 售后服务联络方式

我公司的所有产品在使用过程中，如出现任何疑问，请及时联系技术服务 Email: shengjw@tsinghua.edu.cn。

订购热线：13611126086 (微信同号)

公司名称：北京碧霄生物科技有限公司

湖南碧霄环境科技有限公司

网 址：<http://www.bx-tech.cn>



本说明书版权归碧霄科技所有，未经许可，不得摘抄、转载。



公司微信小程序，了解更多，请使用微信“扫一扫”功能

北京碧霄生物科技有限公司
湖南碧霄环境科技有限公司
BX Technologies Co., Ltd