



ECLOX™ 毒性分析仪 ——发光细菌法测试

用户手册

2009年9月

哈希公司，2009，版权所有

E.G.

目录

ECLOX 毒性分析仪—发光细菌法测试	3
基本信息.....	3
发光细菌法测试的基本信息.....	4
发光度测量.....	4
筛检测量.....	4
ECLOX 仪器	5
ECLOX 仪器的技术参数.....	5
仪器拆箱.....	5
照度计的准备使用.....	7
设置 LCD 对比度.....	7
设置等待时间和测量时间.....	7
更改量程.....	8
按照 EN/ISO 11348-3 方法, 使用冻干细菌进行发光细菌法测试	9
按照 ISO 11348 方法, 复苏发光细菌试剂(LCK491).....	11
样品制备.....	12
按照 ISO 11348 方法, 从 D2 及以上的水样开始, 制备稀释系列.....	13
按照 ISO 11348 方法, 从 D1 及以上的水样开始, 制备稀释系列.....	14
按照 ISO 11348 方法, 运行测试.....	15
调用存储的数据.....	17
筛检测量及限值测量	18
使用 LCK491 进行筛检测量.....	19
调用存储的数据.....	21
维护	22
电池的更换.....	22
关于发光细菌(费氏弧菌)的风险评估.....	23
有限担保	24
发光细菌法测试 筛检测试结果数据表	25

ECLOX 毒性分析仪——发光细菌法测试

基本信息

安全信息

在拆箱、安装、操作本设备之前，请完整阅读本手册。尤其注意所有标有“危险”和“警告”的陈述。否则可能会造成操作人员的严重伤害或损坏仪器。为了确保本仪器提供的保护不被削弱，请不要使用本手册指定之外的任何方式或安装此设备。

危险信息的使用

危险：表示有潜在的或紧急的危险状况存在，如果不能避免，可能会导致死亡或严重的伤害。

警告：表示有潜在的危险状况，可能会导致轻微或中等程度的伤害。

注意：需要特别强调的信息。

预防标签

仔细阅读设备上粘贴的所有标签。如不遵守，可能会造成人身伤害或设备损坏。

发光细菌法测试的基本信息

发光细菌法是一种生物测试方法，可以测量环境样品中的毒性。它也是国际标准 ISO 11348 指定的方法。毒性是一种生物学的综合指标，不能通过化学分析方法测得。它测量的是样品对生物体的影响。其它的生物测试方法，例如鱼类测试、水蚤测试和藻类测试都非常复杂，使用的都是比较高级别的生物体，因此这些方法具有有争议性。发光细菌测试法使用的是天然的发光细菌。有毒样品将会抑制细菌的发光：发光的抑制程度越高，样品的毒性就越强。发光细菌在-18℃的条件下保存时，可以保存 1 年。实际的环境分析证明了发光细菌法测试具有快捷、操作简单、可靠和高灵敏度的特点。

ECLOX 毒性分析仪发光细菌法测试具有以下三种操作模式：

发光度测量、筛检测量和限值（LIMIT）测量。

发光度测量

该模式是用 ECLOX 仪器获取原始的数据（相对吸光单位）。如果需要符合 ISO 11348 标准，就要使用这种模式。ISO 11348 标准要求仪器具有一个 15℃ 的测试腔。ECLOX 没有这种配置。

要符合 ISO 11348，在实验室使用可以选配以下的配件：

LZV093 LUMISsoft 4 PC软件

LTV053 LUMIStherm, 230V, 可将温度保持在 15℃ 的恒温器。

与电脑和 LUMISsoft 4 或用户定制的程序连接后，原始数据可以用下列的方式进行评估，并作为最终的结果：

%抑制率：抑制率越高，样品对微生物的毒害影响越强。

LID：符合 ISO 11348 标准的结果：抑制率低于 20% 的第一个样品稀释水平。LID 值越高，样品对微生物的有害影响就越大。

EC20 或 EC50：正好引起 20% 或 50% 抑制率的样品浓度。EC 值越低，样品对微生物的有害影响就越大。

筛检测量及限值测量（LIMIT Measure）

筛检测量模式可在现场或应急的情况下使用，对样品的抑制效应进行快速评估。该模式对 ISO 11348 标准的流程进行了简化，使用的试剂与 ISO 11348 指定的试剂完全相同，适合在现场环境下使用。

限值（LIMIT）测量模式主要用于控制用户设定的限值。用户可根据不同的目的（例如，为了设定取样点或一个作为通用的毒性限值），自定义一个限值。该值可通过仪器设定，并存储在仪器的内存中。限值测量模式可用于控制这个设定的限值。仪器的测量结果表示为：

%抑制率：抑制率越高，样品对微生物的毒害影响越强。

在限值测量模式中，测量结果将会与仪器设定的限值进行比较。然后，仪器将显示测量结果高于还是低于设定的限值。

筛检测量的目的就是为确定样品是否对发光细菌具有抑制影响，或者如果存在抑制影响，然后测量样品的抑制率或者对样品进行风险评估。因此，一定要分析进过稀释的样品，稀释

样品的抑制率分析将会为用户提供更多关于抑制效果的重要信息。HACH-LANGE 公司已经开发了一种筛检程序以及数据解释方法，有助于获得更简便、更可靠的风险评估！

由于简化程序的本质以及测试是在现场环境条件下进行的，因此，对于相同的水样，如果直接将到的测试结果与使用 ISO 11348 标准流程得到的结果进行比较，可能会有些差别。

ECLOX 仪器

ECLOX 仪器的技术参数

技术参数如有变化，恕不提前通知。

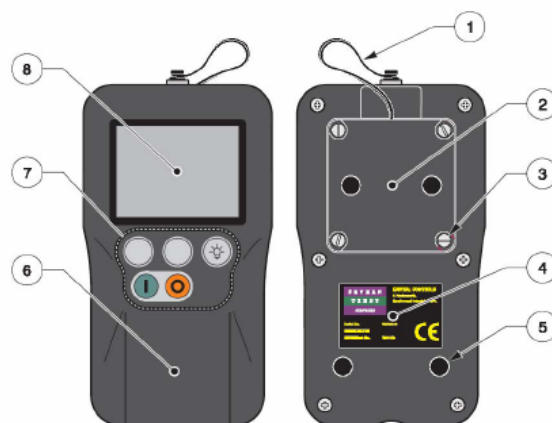
一般信息：

模式	化学发光法毒性测试 发光细菌法毒性测试
认证	CE 标识
照度计	防水
重量	1.4kg (含电池)
尺寸	230×77×125mm
温度	-20 ~ 55°C
电池类型	4 节 AA 碱性电池，每组电池可以完成 250 次以上的测试。
显示	图形 LCD 显示屏，在光线较暗的条件下，具有背光式照明功能。
数据记录	对于化学发光法而言，可存储 60 条完整的测试结果。 对于发光细菌法而言，可存储 100 条发光度测量结果。 对于发光细菌法而言，可存储 100 条筛检测量结果。
下载能力	RS232
电源	碱性电池、锂电池、AA 电池
保修期	1 年
光度检测	具有两种量程： 20-1000 相对光度单位（默认模式） 20-2000 相对光度单位
精确度	变异系数为 2%。

仪器拆箱

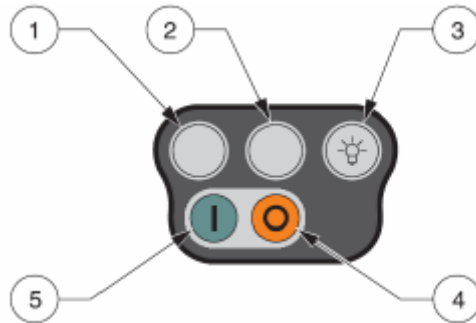
将仪器从运输箱中取出，查看是否有明显的损坏。如果有任何部件缺失或损坏，请拨打 1-800-604-3493 联系哈希公司的客服。

图 1：照度计



1、系索	5、防滑底座
2、电池室	6、样品池盖
3、电池室的固定螺丝	7、功能键
4、仪器铭牌标签	8、显示屏

图 2：仪器按键



编号	描述	功能
1	软键	选择按键上面对应的命令
2	软键	选择按键上面对应的命令
3	背光灯按键	照亮显示屏
4	Off 按键	关闭仪器
5	On 按键	开启仪器

照度计的准备使用

在使用之前，执行下列操作，以确保仪器的各项功能都正常。

- 1、打开仪器的盖子，确保样品室中没有样品。取出里面的样品，并确保样品室干净，没有其他碎屑。
- 2、按着 ON 键（绿色按键）几秒钟，启动仪器。如果仪器没有响应，那么就应该更换电池了。
- 3、仪器启动后，将会自动进行一系列的内部测试，这些测试将会检查仪器的电子器件和软件是否允许正常。
每项测试完成后，屏幕上都会显示 PASS。如果显示有错误发生，请参考 Eclox 仪器操作手册第 43 页的故障排除内容。
- 4、仪器通过所有的测试后，按 PROCEED 键。仪器将会进入主菜单。首先检查电池的电量图标，确保至少还剩两格的电量。如果电量不足，请更换电池，并返回到第 2 步。
- 5、使用 DOWN 键选择 System Test（系统测试），并按 ENTER 键。
- 6、按 ENTER 键选择 Check Signal Level（信号水平检查）。
- 7、按 PROCEED 键，将会开始样品池零点测试。当照度计通过该测试时，将会进入 Signal Level 页面。这个过程可能需要几分钟的时间。
- 8、按着 TEST 键不放开，确保信号水平处于最小值和最大值之间。
- 9、按 BACK LIGHT 按键，显示屏将会被照亮。
- 10、如果仪器通过了上述所有的测试，表明仪器的各项功能都是正常的。按 QUIT 键退出，返回到 System Test 菜单。选择 Return to Main Menu（返回主菜单），按 ENTER 键。选择 Set-Up 并按 ENTER 键。
- 11、确定所有数据都已经被记录下来后，清空仪器的内存。选择 Clear All Measurements（清除所有测量）。选择 Yes 就可以清空所有存储的数据。
- 12、测试完成之后，按 OFF 键关闭仪器。

设置 LCD 的对比度

仪器具有调节对比度的功能。当环境的光线比较暗时，按照以下的操作可以设置对比度。

- 1、按着 ON 键几秒钟，启动仪器。
- 2、当仪器完成了内部测试之后，按 PROCEED 键进入主菜单。
- 3、按 DOWN 键，直到光标到达 Set-up，按 ENTER 键。屏幕将会进入设置菜单。
- 4、移动光标到达 Set Screen Contrast（屏幕对比度设置），按 ENTER 键。屏幕对比度设置页面将会出现。
- 5、使用 DOWN 和 UP 键设定合适的屏幕对比度。使用 Max/Min 指示条，屏幕上将会显示对比度水平。
- 6、同时按着 DOWN 和 UP 键，返回到 Set-up 菜单。

设置等待时间和测量时间

光强度测量可以分为两部分。插入样品管后，关闭盖子，并按下 Measure 键。仪器首先需要等候几秒钟，对开盖子时的强光进行补偿，然后再开始测量样品管中的光强度。这两个数值都可以在设置菜单中进行设定或更改。除非 HACH 或 HACH-LANGE 公司客服人员要求，否则不需要更改预先设置的 8 秒钟等候时间和 7 秒钟测量时间。

更改量程

照度计的量程可以设置为 0-1000 光度单位（默认值）和 0-2000 光度单位。通常情况下，我们使用的量程都是 0-1000 光度单位。

溢出提示：

如果测量结果被标记了*（如 1020*），说明测量结果超出了设定的量程范围（检测器溢出）。在这种情况下，请将量程从 0 – 1000 改为 0 – 2000，然后重新测量。

如果在 0 – 2000 量程中发生检测器溢出（如 2010*），则需要用稀释液对细菌储备液进行稀释。

如需检查或更改量程范围，请按照下列步骤操作：

- 1、按着 ON 键几秒钟，启动仪器。
- 2、当仪器完成了内部的测试后，按 LUMINESCENT BACTERIA 键，进入 Luminescent Bacteria Test（发光细菌测试）主菜单。
- 3、按 DOWN 键，直到光标到达 Set-up，按 ENTER 键。进入 Set-up（设置）菜单。
- 4、按 DOWN 键，直到光标到达 Set Measurement Range（设置量程）页面，按 ENTER 键。确定需要更改量程后，屏幕将会显示当前的量程范围。按 CHANGE 键可更改量程，或者按 STORE 键可存储更改后的值，并退出页面。

按照 EN/ISO 11348-3 方法，

使用冻干细菌进行发光细菌法测试

原理：

可用冻干的发光细菌进行急性毒性测试。测量的是这些细菌发出的自然光。通过与无毒参比溶液做对比，测量出实际样品对发光细菌的抑制率。测试方法是：在 15°C 的条件下，接触时间为 15min 或 30min 或 5min，测量发光强度，测量时要考虑修正因子（fK），修正因子是衡量曝露期间控制样品的发光强度变化。结果以 LID, EC20 和 EC50 表示。
更详细的信息，请参照 ISO11348。

应用范围：

市政污水和工业废水，土壤和废弃物的渗出液、溶液以及地表水。

量程：

线性测量范围在 10%-90%抑制率之间。

通过 ECLOX 仪器测量的结果：

相对光度单位：测量值是一个相对单位。可用 LUMISsoft 4 PC 程序或用户定制的计算方法来计算 LID 和 EC 值。

基于 LUMISsoft 4 程序得到的结果：

LID：抑制率低于 20%的第一个样品稀释水平。

EC20 或 EC50：正好引起 20%或 50%抑制率的样品浓度。

试剂保存方法：

发光细菌试剂可以在-18°C 的条件下保存到包装上标明的保质期为止。复苏后的细菌应尽可能在 4 小时之内使用。复苏后的细菌在未稀释条件下只能存放在冰箱中。复苏后的细菌发光强度将会随时间发生改变。

如果试管中的细菌已经解冻，但还没有进行复苏的话，可以对细菌重新冷冻。

干扰因素

有颜色或浑浊的样品会导致测量结果有较高的偏差，因为色度和浊度引起的光吸收和光散射会导致发光强度减弱。根据 ISO 11348 标准，可以通过使用色度修正管（附件）进行一个独立的测试进行补偿，或者在进行筛检测量之前对样品稀释（例如 25%或 50%）。

耗氧量高的水样会对发光强度产生抑制，这种抑制不能视为样品的毒性。

使用硝酸纤维素或醋酸纤维素过滤器/膜对样品过滤会对发光强度产生抑制，这种抑制不能视为样品的毒性。测试过程中，使用聚砜过滤器/膜不会对测试造成任何干扰。

当样品中的 NaCl 浓度低于 15g/L 或高于 50g/L，或与之等效的渗透压时，会产生与渗透相关的光强度抑制。

含余氯的样品，由于余氯可以影响细菌的生存能力，从而影响测量结果。这类样品应该先用哈希的硫代硫酸钠粉枕进行除余氯处理。

温度

发光细菌法测试是一种生物测试方法，其测试结果对温度的依赖性很强。根据 ISO 11348 标准的要求，测试一定要使用适当的恒温器将温度控制在 15°C 的条件下进行（LUMIStherm, LTV053）。

复苏温度：发光细菌的发光强度取决于它们的复苏温度。因此，发光细菌和复苏液要在冰箱的温度（3-8°C）下进行混合。

pH 值

根据标准，水样的 pH 必须要处于 7±0.2 之间。如果 pH 值低于 6.0 或高于 8.0，就可能会导致与 pH 值相关的光强度抑制。

安全建议

发光细菌—费氏弧菌（*Vibrio fischeri* NRRL-B-11177）从未被观察到有任何致病的影响。根据化工行业劳工保险（BG Chemie）技术资料 B0061/92 ZH 1/346，这些细菌被归类为第一组（无害细菌）。

分析质量控制

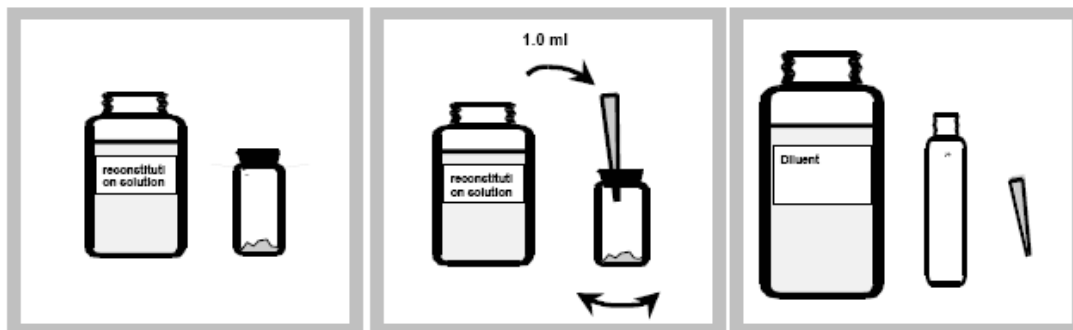
标准规定一定要符合特定的验证准则。相应的，对于每一批细菌，无论是在室内制备的，还是批量购入的，都要进行测试。HACH-LANGE GMBH 公司发出的每批发光细菌试剂都有质量认证证书，确保符合相关的验证准则。

如果需要在现场检查系统的功能是否正常，用户可以参考 ISO 标准步骤，使用标准溶液执行控制测量。关于标准物质、测试浓度以及供给来源等一些必需的信息，都包含在每批发光细菌试剂的包装箱内的质量证书中。

处理

发光细菌是无毒害的，可以直接倒入实验室的排水管道中。在处置有毒的样品时，一定要小心采取适当的措施。

按照 ISO 11348 方法，复苏发光细菌试剂（LCK491）

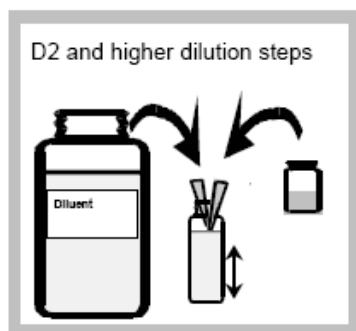


1、复苏之前，从冷藏箱中取出发光细菌试剂，从冰箱中取出细菌复苏液。打开盖子。准备一个带吸头的移液器，设定移液体积为 1mL。

2、制备细菌母液：在冰箱温度下，用移液器迅速添加 1mL 细菌复苏液到发光细菌试剂中，轻轻摇匀混合。然后，在冰箱中恒温 15 分钟。

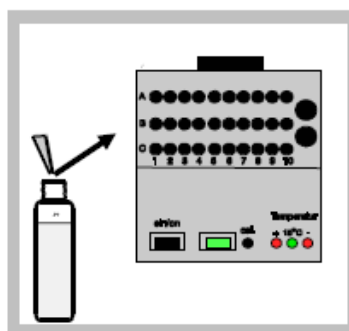
备注：母液通常可以在冰箱中保存 4 个小时。

3、制备细菌稀释液：15 分钟后，可以使用细菌母液制备细菌稀释液。工作液体积取决于测试设计。例如，如果一个样品需要 9 个稀释水平，则至少需要 10mL 的细菌稀释液（9 个稀释水样+1 个空白，每个测试需要添加 0.5mL 的细菌稀释液，同时做 1 个平行样）。取出冰箱中的稀释液。准备一个合适的试管以及带吸头的移液器。



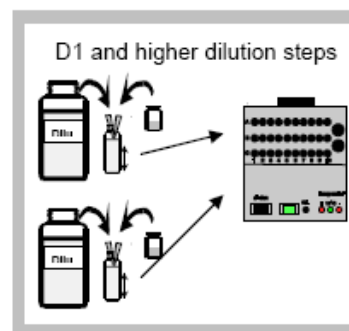
4、制备细菌稀释液：在冰箱温度的条件下，将 1 体积的母液加到 50 体积的稀释液中，充分混合。

备注：混合表：
 (S) 细菌母液 (D) 稀释液：
 0.01mL S+0.50mL D
 0.25mL S+12.50mL D
 0.50mL S+25.00mL D
 1.00mL S+50.00mL D



5、将适当数量的空白测试管插入到恒温调节器 LUMIStherm 的 B 行和 C 行中。

移取 0.5mL 的细菌稀释液到这些测试管中，然后在 15℃ 的恒温调节器中保持 15 分钟。



6、对于 D1 水平，将 1 份母液(S)与 20 份稀释液(D)混合：例如 0.1mL S + 2mL D。

对于 D1 控制样和实际水样，将 0.2mL 该细菌稀释液转移到测试管中。

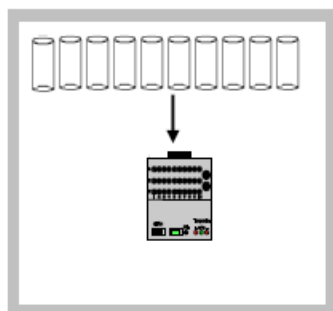
对于 D2 或更高水平，将 1 份母液 (S) 和 50 份稀释溶液 (D) (见 (4)) 混合，并转移 0.5mL 到测试管中 (见 5)。

在恒温调节器中保持 15 分钟。

样品制备:

- 浑浊的水样需要进行过滤处理，但不能使用硝酸纤维素或醋酸纤维素过滤器/膜。
- 如果有需要的话，检查水样的 pH 值，并用 HCl 或 NaOH 将 pH 值调节到 6-8 之间。使用适当浓度的强酸或强碱，使水样体积的变化不超过 5%。
- 加入 NaCl 固体，使水样中 NaCl 的浓度为 2% (w/v) (例如：称取 0.3g NaCl 并将其溶于 15mL 的水样中，或取一勺 NaCl 固体 (LCX058) 加入到 7mL 的水样中，溶解。
 - 如果水样的盐浓度超过了 20g/L (指导值：电导率为 35mS/cm)，就不需要再添加 NaCl 了。
 - 水样的盐含量不能超过 50g/L (对应的电导率约为 70mS/cm，未考虑其它的导电化合物)。
- 如果有必要的话 (毒性较高)，可用 2% 的 NaCl 溶液对水样进行预稀释。
选择 1:2, 1:4, 1:8, 1:16 等的预稀释水平，这样可以与 HACH-LANGE 公司的稀释程序形成连续的稀释系列。

按照 ISO 11348 方法，从 D2 及更高水平的样品开始，制备稀释系列



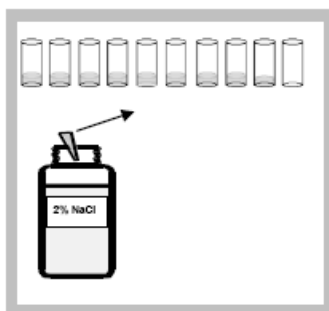
- 1、将合适数量的空测试管插入到恒温调节器 LUMIStherm 的 A 行中。

备注：如果一个样品有 9 个稀释水平，则需要 10 个测试管。1 个空白再加上 9 个稀释水平，分别位于 A1 到 A10。

如果样品有 3 个稀释水平，则需要 4 个测试管，分别位于 A1 到 A4。

重要提示：

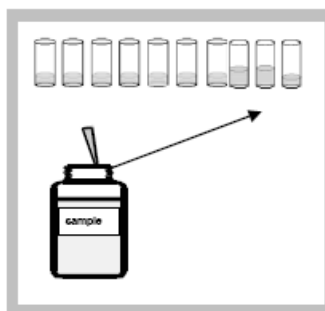
A1 处只能放空白，其余位置可以放水样的稀释系列。



- 2、按照以下顺序将 2% 的 NaCl 溶液移取到测试管中：

位置	2% 的 NaCl	D 值
A1	1.5mL	空白
A2	1.5mL	D32
A3	1.5mL	D24
A4	1.5mL	D16
A5	1.5mL	D12
A6	1.5mL	D8
A7	1.5mL	D6
A8	1.5mL	D4
A9	1.0mL	D3
A10	无	D2

备注：D 值越低，试管的位置就越靠右（更高的位置编号）。这样就可以确保在测试过程中不需要更换移液吸头，因为水样稀释系列的移取是从低浓度到高浓度的。



- 3、按照下列顺序将准备好的水样移取到试管中，并进行混合：

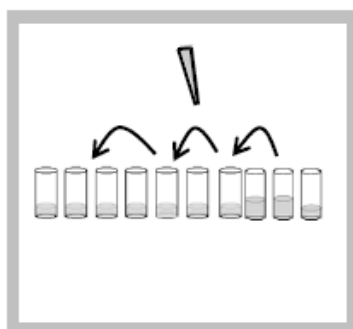
位置	水样	D 值
A8	1.5mL	D4
A9	2.0mL	D3
A10	1.5mL	D2

备注：如果一个测试中确实有 3 个稀释步骤和一个空白，在它们应该分别置于 A1-A4 的位置。在那种情况下，系列应该是：

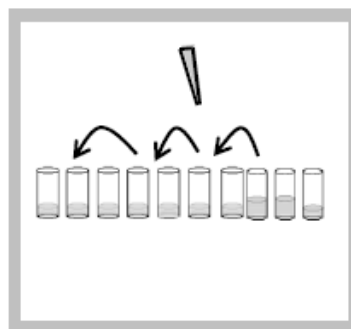
位置	2% NaCl	D 值
A1	1.5mL	空白
A2	1.5mL	D4
A3	1.0mL	D3
A4	无	D2

位置	水样	D 值
A2	1.5mL	D4
A3	2.0mL	D3
A4	1.5mL	D2

在这种情况下，第四步和第五步就不需要了。

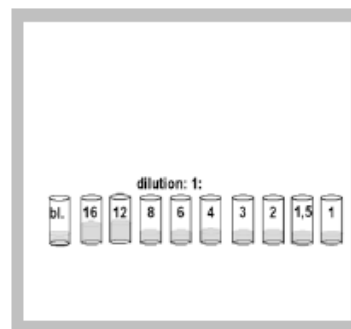


- 4、通过移取开始做稀释系列。
从 A9 中移取 1.5mL 放入 A7，混合。
从 A7 移取 1.5mL 放入 A5，混合。
从 A5 中移取 1.5mL 放入 A3，混合。



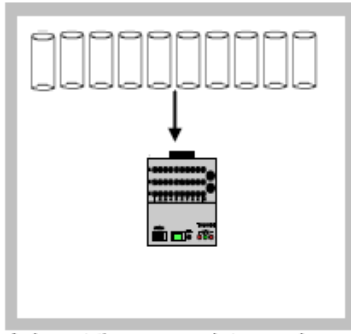
- 5、继续通过移取做稀释系列。

从 A8 中移取 1.5mL 放入 A6，混合。
从 A6 中移取 1.5mL 放入 A4，混合。
从 A4 中移取 1.5mL 放入 A2，混合。
使稀释系列溶液在 15℃ 的条件下至少保持 5 分钟，使其温度达到稳定。



- 6、此程序是把 A 行中未稀释的样品制备成一个稀释系列，稀释水平至 1:16。对应的 D 值为 2~32，在 B 行和 C 行的测试管中，都加入了 0.5mL 的稀释样品以及 0.5mL 的细菌稀释液。使 A 行最终的稀释水平增加 2 倍。

根据 ISO 11348 方法，从 D1 和更高的水样开始，制备稀释系列



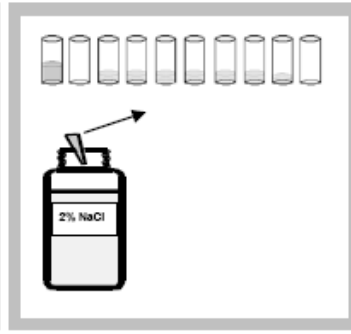
1、将合适数量的空测试管插入到恒温调节器 LUMISTherm 的 A 行中。

备注：如果一个样品有 8 个稀释水平，则需要 10 个测试管。2 个空白再加上 8 个稀释样品，分别位于 A1 到 A10。

如果样品有 3 个稀释水平，则需要 5 个测试管，分别位于 A1 到 A5。

重要提示：

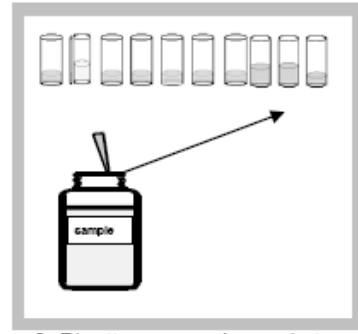
A1 处只能放第一个空白，后面依次是稀释系列和附加的一个空白。



2、按照以下顺序将 2% 的 NaCl 溶液移取到测试管中：

位置	2% 的 NaCl	D 值
A1	2.0mL	空白
A2	无	D1
A3	1.5mL	空白
A4	1.5mL	D16
A5	1.5mL	D12
A6	1.5mL	D8
A7	1.5mL	D6
A8	1.5mL	D4
A9	1.0mL	D3
A10	无	D2

备注：D 值越低，试管的位置就越靠右（位置编号越大）。这样就可以确保在测试过程中不需要更换移液滴头，因为水样稀释系列的移取是从低浓度到高浓度的。



3、按照以下顺序将制备好的水样加入到试管中，并进行混合：

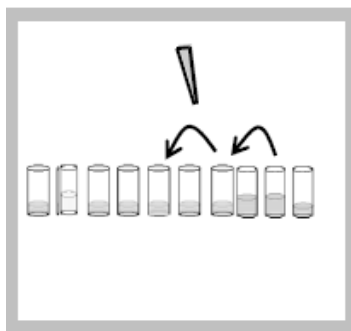
位置	水样	D 值
A2	2.0mL	D1
A8	1.5mL	D4
A9	2.0mL	D3
A10	1.5mL	D2

备注：如果样品有 3 个稀释水平，则需要把空测试管放在 A1-A5 的位置。这时，系列应该是：

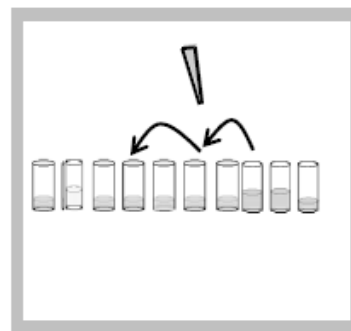
位置	2% NaCl	D 值
A1	1.5mL	空白
A2	无	D4
A3	1.5mL	空白
A4	1.0mL	D3
A5	无	D2

位置	水样	D 值
A2	2.0mL	D1
A4	2.0mL	D3
A5	1.5mL	D2

在这种情况下，第四步和第五步就不需要了。

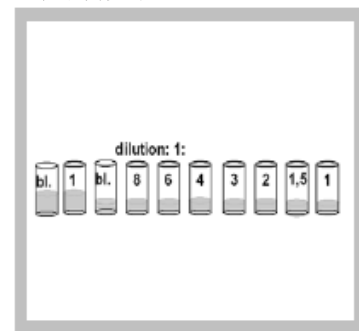


4、通过移取开始做稀释系列。从 A9 中移取 1.5mL 放入 A7，混合。从 A7 中移取 1.5mL 放入 A5，混合。



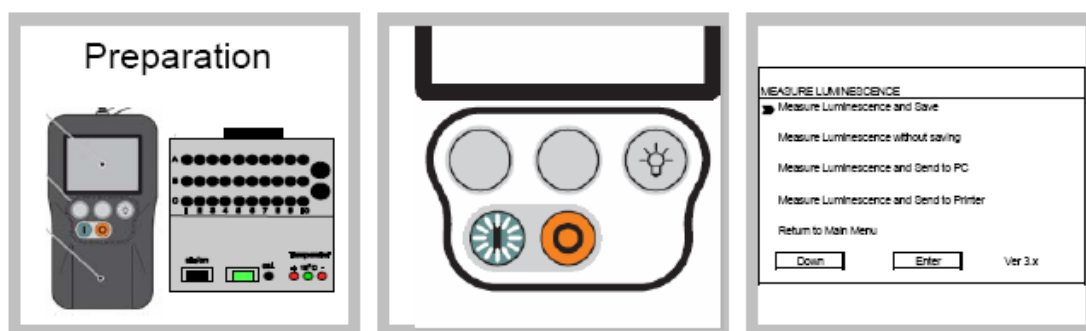
5、继续通过移取做稀释系列。从 A8 中移取 1.5mL 放入 A6，混合。从 A6 中移取 1.5mL 放入 A4，混合。

使稀释系列溶液在 15°C 的条件下至少保持 5 分钟，使其温度达到稳定。



7、此程序是把 A 行中未稀释的样品制备成一个稀释系列，稀释水平至 1:8。对应的 D 值为 1~16，因为在测试中，稀释水样都加入了细菌稀释液，使其最终的稀释水平增加 2 倍。

根据 ISO 11348 方法，运行测试



1、最终确定的步骤：

- 复苏发光细菌试剂
- 样品制备
- 制备稀释系列

2、按 ON 键。完成仪器自检程序后，按 PROCEED 键进入主菜单。按 Luminescent Bacteria Test（发光细菌测试），按 Measure（测试），按 Measure Luminescent。

按 Measure Luminescence and save: 如果您希望把数据保存在 Eclox 仪器中，选择此项。

按 Measure Luminescence without saving: 如果您希望采用手工方式将数据记录在纸上时，

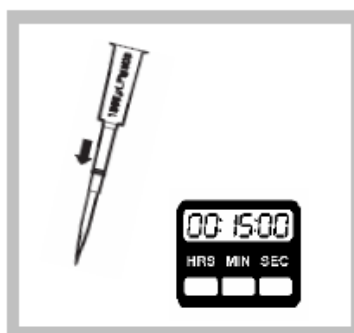
采用此项。

按下 Measure Luminescence and send to PC: 如果您已经将 Eclox 与计算机和 LUMISoft 4 软件连接起来，请按照计算机显示的 LUMISoft4 的详细操作步骤继续操作。

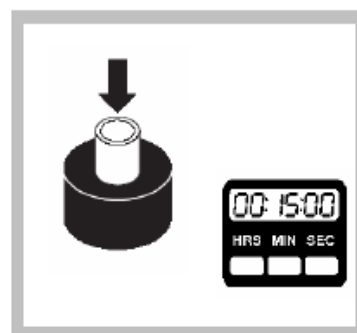
按下 Measure Luminescence and send to Printer: 如果您的 ECLOX 分析仪已经连接了打印机，并以打印输出的格式记录了数据，选择此项。



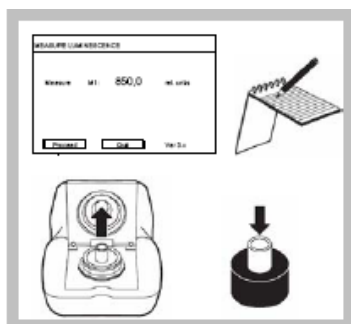
3、打开样品池盖，取出之前的测试管，然后关闭盖子。按 PROCEED 显示测试状态。当仪器基准测试完毕后，再按 PROCEED 键。



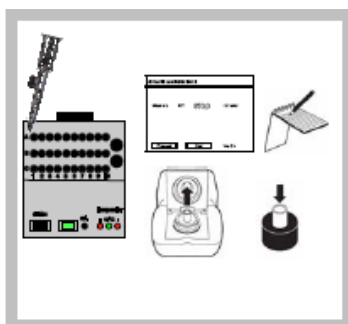
4、准备一个配有合适的吸头的移液器，将移液器的体积调节为 0.5mL。将定时器调节到适当的接触时间（例如 15 分钟或 30 分钟）。



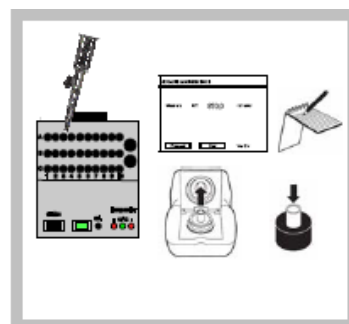
5、打开样品池盖，将 B1 测试管（只含有发光细菌稀释液）放到黑色的测试腔中。盖上盖子并按下 MEASURE 键。启动外置计时器测量接触时间。



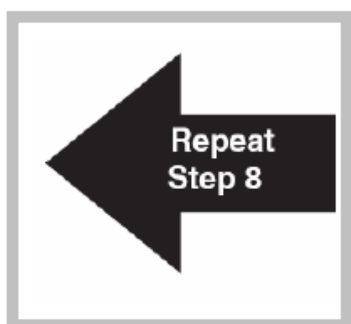
6、显示屏显示的是测试管的相对发光强度。该值是细菌的原始发光强度。如果数据只能显示（没有打印机，没有保存、没有计算机），请将数值记录在纸上。从仪器中取出该测试管，并将其放回 B1 处。将 C1 处的测试管（仅含有发光细菌测试溶液）放到黑色的测试腔中。盖上盖子，并按下 Measure 键。



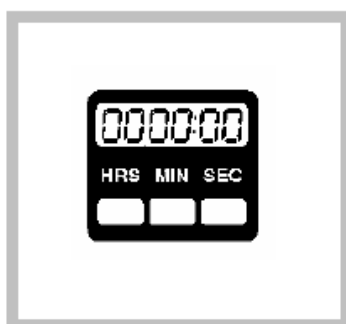
7、在 C1 的测试过程中，从 A1 的试管中移取 0.5mL 溶液到 B1 试管中，并用移液器进行混合。如果有需要的话，记录 C1 的测量值。取出测试管，将其放回 C1 处。将测试管 B2（仅含有发光细菌测试溶液）放到黑色的测试腔中。盖上盖子，并按下 Measure 键。



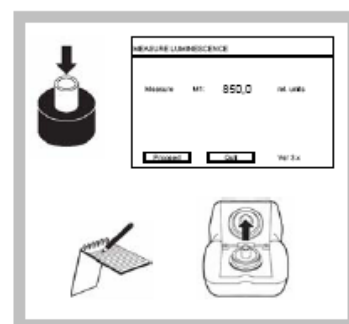
8、在 B2 的测试过程中，从 A1 的试管中移取 0.5mL 的溶液到 C1 的测试悬浮液中，并使用移液器进行混合。如果有需要的话，记录 B2 的测量值。取出测试管，将其放回 B2 上。将测试管 C2（仅含有发光细菌测试溶液）放到黑色的样品室中。盖上盖子，并按下 Measure 键。在 C2 的测试过程中，从位于 A2 的试管中移取 0.5mL 的溶液到位于 B2 中，并使用移液器进行混合。



9、重复第 8 步，直到所有测试管的初始发光强度都检测和记录完毕，并且 A 行中所有的试管中的样品稀释液都加到了位于 B 和 C 行的细菌稀释液中。



10、等待直至接触时间结束。



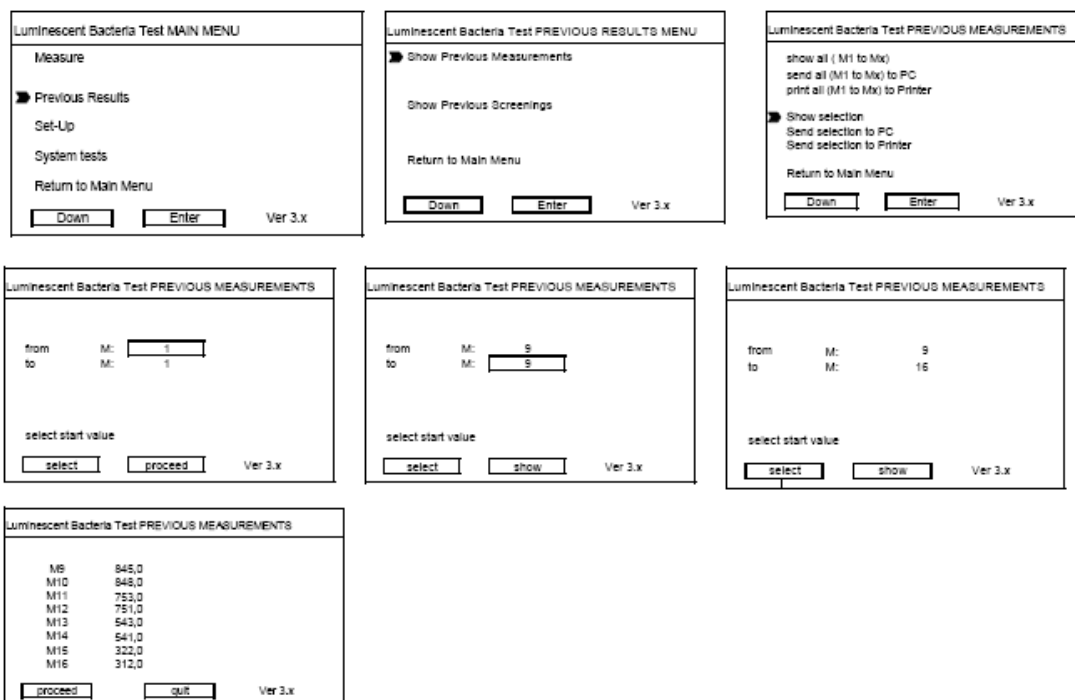
11、从 A1 开始测量和记录所有试管的最终发光强度，测量步骤与之前的初始发光强度的步骤相同：打开仪器的盖子，把测试管放到黑色的测试腔中。盖上盖子，按下 Measure 键。显示屏将会显示测试管的相对发光强度。这就是细菌的

最终发光强度。如果数据仅能显示（无打印机、无保存

功能、无计算机），请将数据记录在纸上。

调用存储的数据

发光测量值可以由计数器存储为 M1~Mx。只要仪器中存储的数据删除后，计数器每次都会从 M1 开始存储。以下是调用数据的步骤：



从主菜单上选择“Previous Results”。选择以下三个选项中的一个：在屏幕上显示测量结果，把测量结果发送到计算机，把测量结果发送到打印机中。此时，数据还不能发送到 LUMISsoft 4 中，你还需要定义调用数据的起始编号及最终编号，因此，你要按 select 键更改编号值。

筛检测量

在现场监测或应急监测的情况下，如果需要对样品进行抑制效应的快速评估，可以使用筛检模式。这是一种简化的测试步骤，使用的试剂与 ISO 11348 的试剂相同，但是在现场环境的条件下进行测试。仪器得到的测量结果为：

%抑制率：发光抑制率越高，样品对微生物的有害影响就越大。

由于简化步骤自身的原因，且测试是在现场环境条件下进行的，因此，筛检测量的结果直接与使用 ISO11348 流程得出的结果比较，两者可能会有所不同。

筛检测量的原理就是用于确定样品是否对发光细菌具有抑制效应，或者，样品具有抑制效应，要对样品做一个抑制效应或风险评估。因此，需要分析稀释后的样品，稀释样品的%抑制率将会提供更多抑制效果是否严重的信息。HACH 公司开发了一种筛检步骤，其数据结果的解释将会使样品的风险评估更简单、明了。

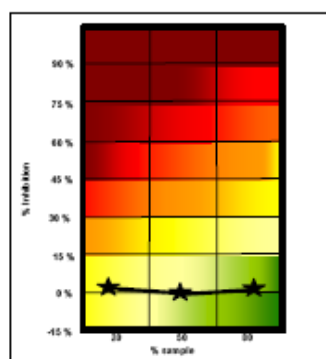
在一个分析周期中，需要分析水样 3 个不同的浓度梯度：20%样品、50%样品和 80%样品。

这些稀释的样品对发光细菌的抑制效果将会以一个无毒的空白作为参考，然后计算出来。

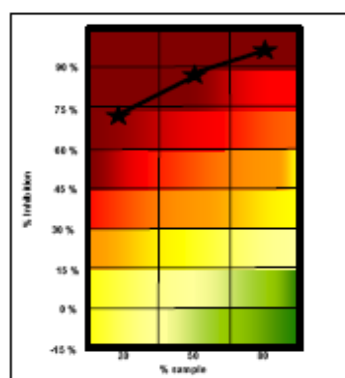
Hach 公司已经开发了一个解释表格，使得结果的解释更简便，更清晰。该表格附在本手册的最后部分。

只需要把每个浓度梯度的测试结果添加到表格上。落在红色区域的测试结果越多，水样的抑制效果就越强，水样的危险性也就越高。以下是两个例子：

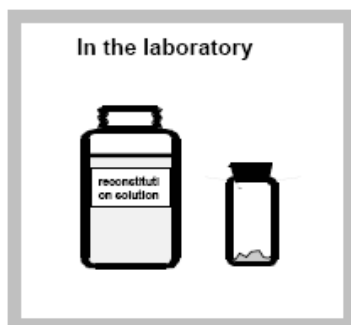
例 1：无毒的水样：三个结果全部都位于-15 和+15%的抑制率之间。



例 2：一个含 0.4mg/L 的对苯二酚有毒水样。所有的结果都位于红色区域。



使用 LCK491 进行筛检测量



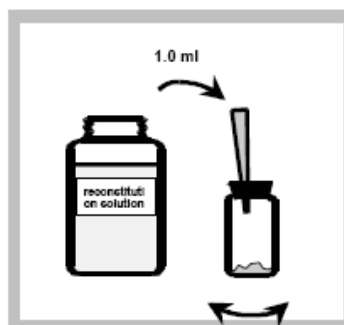
1、在实验室中：实验前，从冷藏室及冰箱中取出发光细菌试剂和复苏液。打开瓶盖。准备一个带有吸头的移液器，并将体积设为 1mL。



1、在现场时：将冷冻的发光细菌制剂和复苏液放进一个冷藏箱中。打开瓶盖。准备一个带有吸头的移液器，并将体积设为 1mL。

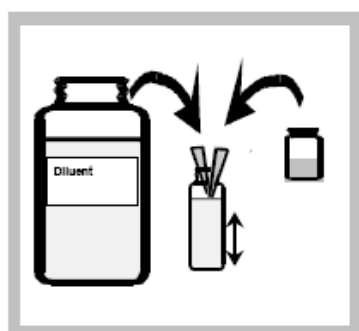
注意：

冻干的试剂可以在环境条件下（温度低于 25℃），最多保存 5 天。请确保复苏温度尽可能低。

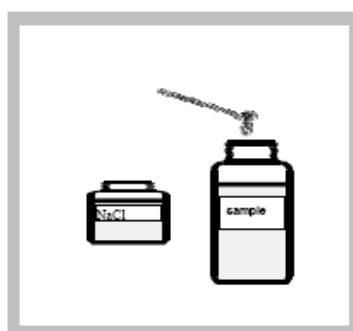


2、发光细菌母液制备：用移液器迅速将 1.0mL 的复苏液加到冻干细菌试剂中，轻轻混匀。在冰箱中放置 5 分钟。

注意：细菌母液在冰箱中至少可保存 4 小时。

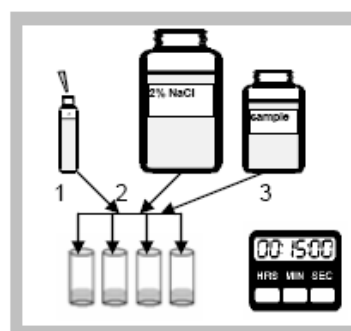


3、将 9.0mL 稀释液添加到一个玻璃试管中，并将 1.0mL 细菌母液加入到 9.0mL 的稀释液中，混匀，放置 15 分钟待用。



4、样品制备：将 1 勺固体 NaCl（约 0.15g）加入到 7.0mL 水样中。检查 pH 值是否在 6.0-8.0 之间，不然就需要把水样的 pH 值调至此范围。

将接触时间设为 15 分钟。

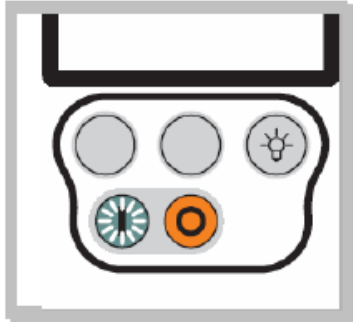


5、测试管准备：每个水样需要 4 个测试管，把测试管放到试管支架中。按照下列顺序，精确移取下列溶液到试管中：

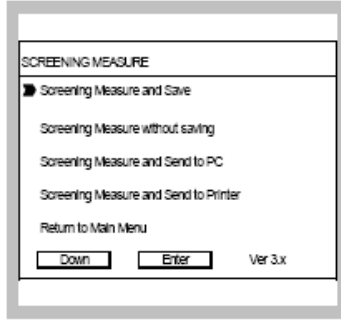
	1	2	3
试 管	细 菌 稀 释 液 mL	2% 的 NaCl 溶液 mL	水 样 mL
1	0.2	0.8	无
2	0.2	0.6	0.2
3	0.2	0.3	0.5
4	0.2	无	0.8

启动接触定时器。

注意：试管 1 是无毒的参考溶液。



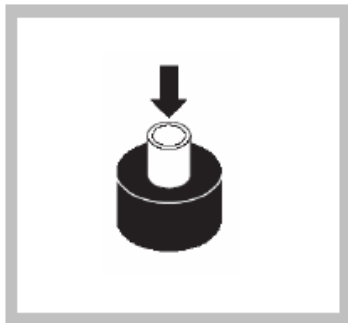
6、在接触时间快要结束之前：
按 ON 键。仪器自检程序完毕后，
按 PROCEED 键进入主菜单。按
Luminescent Bacteria Test（发光
细菌测试），按 Measure（测试），
按 Screening Measure。
按 Screening Measuring and save:
如果需要把测量值存储在 Eclox
仪器中。
按 Screening Measuring without



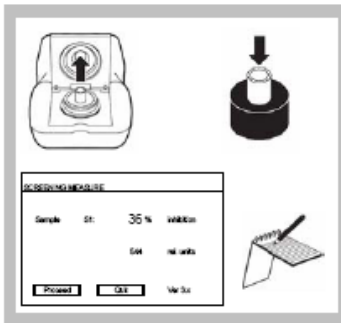
saving: 如果您希望将测量值手
工记录在纸上。
按 Screening Measure and send to
PC: 如果 Eclox 仪器已经连接了
电脑，则可以将数据存储在电脑
上。
按 Screening Measure and send to
Printer: 如果 ECLOX 仪器已经
连接了打印机，则可以把数据打
印出来。



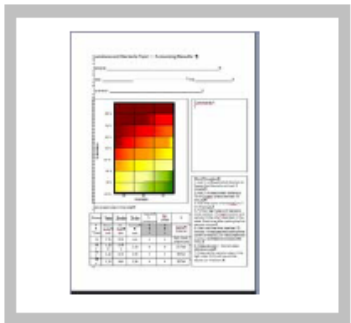
7、打开样品池盖，取出之前的
试管，然后关闭盖子。按
PROCEED 显示测试状态。当仪
器基准测试完毕后，再按
PROCEED 键。



8、无毒参比液测量：
打开仪器盖子，将 1#测试管
放入样品室中，盖上盖子并
按下 Measure 键。



9、样品测量：取出仪器样
品室内的测试管。将 2# 测
试管（20%的样品浓度）放
入测试腔中。盖上盖子并按
Measure 键。测量结束后，
记录测量结果（%抑制率）。
按 PROCEED。重复此步骤，
测量其余的 3#试管和 4#试
管。



10、将测量结果和其他的信
息记录在记录表格中。
备注：
记录表格印在 ECLOX 发光
细菌测试仪器手册的后面。
您可以将其做为原件进行
复印。

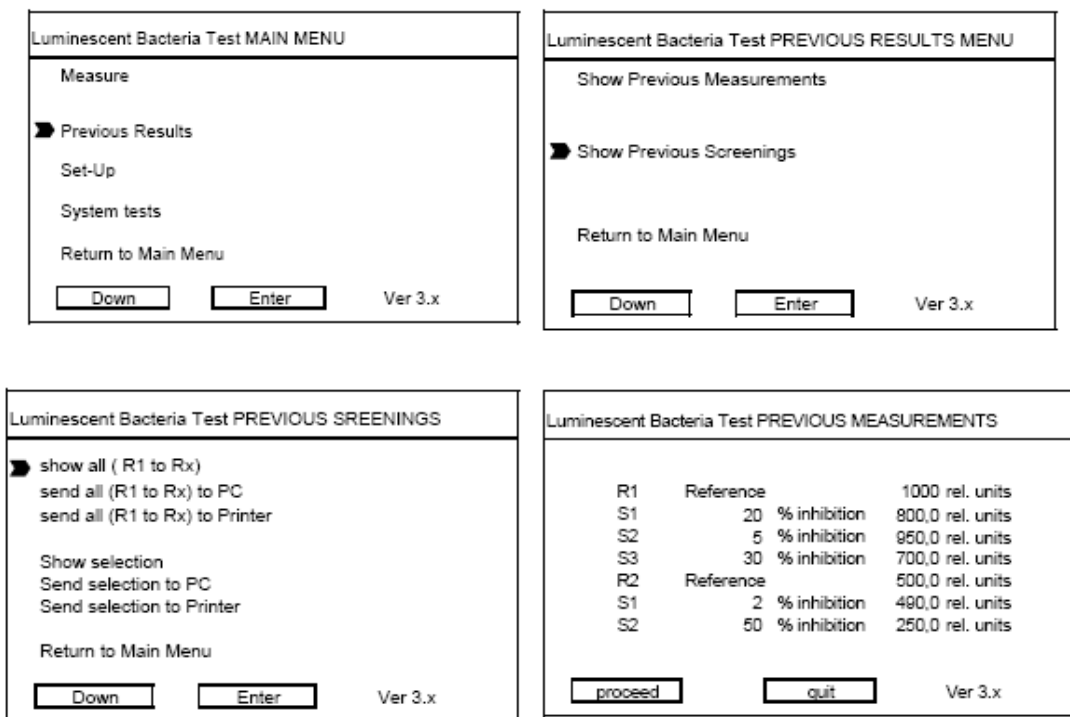
备注：自动保存数据的筛检测量 (**Screening Measure with Saving**)

测试结果将会根据以下的逻辑进行存储：

每次选择筛检测量模式且完成无毒溶液测量后，该结果将以 R1~Rx 的形式保存。每次删除了仪器的内存后，系统计数器都会从 R1 开始。无毒参比溶液测量完成以后，仪器将会开始测量水样并以%抑制率的形式计算结果。每个水样的测量都会从 S1 到 Sx 表示。例如，完成了两组，其中一组有三个样品或稀释水平，另一组有二个样品或稀释水平。第一组的测试结果以 R1, S1, S2 和 S3 表示，第二组测试的结果以 R2, S1 和 S2 表示。

调用存储的数据

筛检测量的结果都是通过计数器从 R1 到 Rx 进行存储。当仪器内存删除后，计数器每次都会从 R1 开始重新计数。以下是调用数据的步骤：



从主菜单上选择 **Previous Result** (以前的测量结果)。如果您希望在屏幕上显示测量结果，可将测量结果发送到计算机或打印机中。此时，数据还不能发送到 LUMISsoft4 中。确定需要调用的数据开始编号及最终编号。可按 **select** (选择) 键更改编号。

LIMIT Measure (限值测量模式)：

如果要用照度计来控制限值 (如 40%抑制率)，可按仪器中的 **LIMIT Measure** 和 **Set LIMIT** 菜单来设定限值。限值测量模式与筛检测量模式完全一样，唯一不同的是限值测量模式的测量结果需要与仪器内设定的限值进行比较。其比较结果 (高于限值或低于限值) 可在仪器屏幕中显示，也可打印或存储在仪器中。打印、调用数据方法与筛检模式完全相同。

维护

重要提示： ECLOX 水质测试组件的所有清洗和维护工作都必须要在一个合适的、干净的、干燥的环境中进行。在拆除仪器中的任意附件或电池盖时，一定要确保该组件是干净的。不要让外来物质进入到组件中，因为这样可能会导致仪器被损坏。

日常的维护：

ECLOX 水质测试组件是专为现场使用而设计的。如果日常操作都遵守了规定的清洗、测试和校准步骤，则不需要进行常规的维护。

照度计清洗

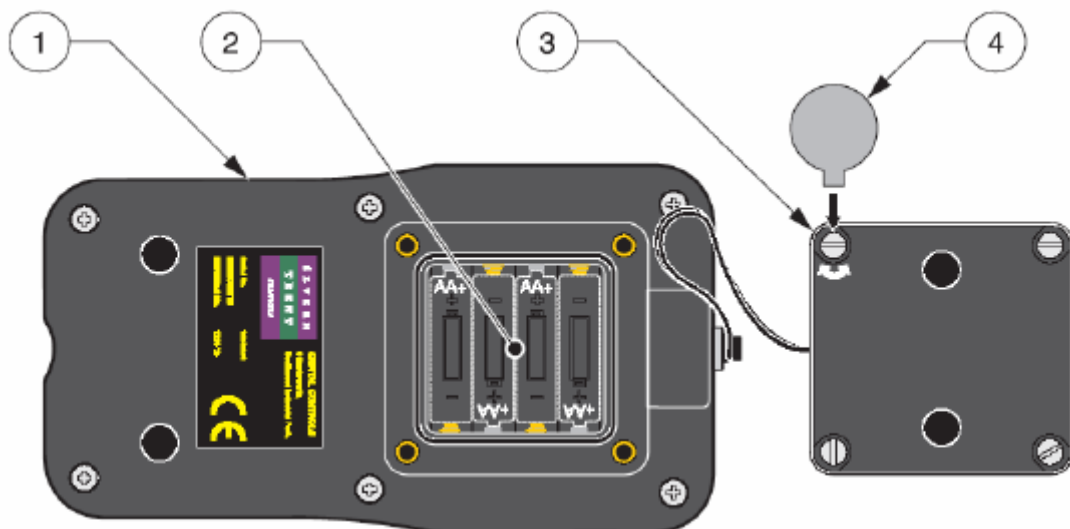
照度计必须一直存放在干净的地方。如果仪器的表面弄脏了，请使用干净的湿布擦拭干净。

重要提示： 不要让水进入到照度计的样品室中。如果水进入到样品室中，请取出样品室中的测试管，并用干净、干燥的布擦掉里面的水。更换测试管。

电池的更换

- 1、将照度计上的水擦掉，否则将会引起测量错误。
- 2、使用电池盖螺纹工具拆下照度计的电池盖。
- 3、取出电池，并根据当地的操作规范将其处理。
- 4、按照正确的极性标记插入 4 个新的 AA 电池。
- 5、重新把电池盖安装好。
- 6、按 ON 键为照度计供电。

图 3 更换照度计的电池



1、照度计	3、电池盖
2、电池室	4、电池盖螺丝工具

关于发光细菌—费氏弧菌的风险评估：

发光细菌测试试剂中一般有冻干式的或液干式的发光细菌——费氏弧菌。该细菌的菌株编号为 DSM7151。该细菌可被繁殖，但不会变种或修改。这些细菌可用作环境毒性或化学品毒性的指标生物。其测试步骤已经经过国际标准化组织用标准 ISO 11348-1,-2,-3 标准化了。根据法律要求，首要的要求就是这些发光细菌必须是无毒无害的。

生产厂家：HACH-LANGE GmbH，德国

菌株编号：DSM 7151 - ***Vibrio fischeri* (Beijerinck 1889) Lehmann and Neumann 1896AL (Bacteria)** © by DSMZ-Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen GmbH, Braunschweig, Germany。

Name *Vibrio fischeri* (Beijerinck 1889) Lehmann 和 Neumann 1896AL DSMZ No.7151=NRRL-B-11177=ATCC 49387

危险种群 1 的限制：无限制

ATTC 号：49387

NRRL 号：B-11177

有机体：Photobacterium phosphoreum (Cohn) Beijerinck

名称：NRRL B-11177

存放：NRRL

生物安全等级：1

ATTC：美国细胞、菌种库；NRRL：美国农业研究菌种保藏中心

关于生物安全等级 1 的信息：

摘自：《微生物和生物医学实验室的生物安全》(BMBL)，第四版(HHS 发行号：CDC93-8395。美国卫生及公共服务部、疾病预防控制中心以及美国国立卫生研究院；美国政府印刷局：华盛顿哥伦比亚特区；1999：1 级生物安全等级的操作、安全设备和设施，适合于大学生和中等教育培训以及教学实验室使用。枯草杆菌、尾刺耐格里原虫、犬传染性肝炎病毒和 NIH 重组的 DAN 导则中豁免的有机体都是符合这些准则的有代表性的微生物有机体。然而，很多试剂在人体中虽然通常不会伴随着疾病，但它们可能是伺机病原体，可能会导致年轻人、老人和免疫功能不健全的人群的感染。在活跃的通道经历过繁殖的疫苗株不应该被视为无毒性的，因为它们是疫苗株。生物安全等级 1 所代表的是一个基本的等级，主要取决于标准的微生物操作，没有特殊的一级或二级障碍推荐，绝不是一个洗手的水槽。

有限担保

除非产品手册中另有说明，否则哈希公司自发货日期起一年内向原始购买者担保，其产品不存在由于材料或工艺缺陷造成的问题。

如果在担保期内发现问题，哈希公司可选择维修更换存在缺陷的产品或退还购买成本，但不包括原始发运和处理费用。任何根据此担保维修或更换的产品，都只在原始产品担保期剩余的期限内担保。

此担保不适用于可消耗产品，例如化学试剂；也不适用于产品的可消耗部件，例如，包括但不限于灯和管状材料。

请联系哈希公司或您的经销商启动担保支持。未经哈希公司授权，不得退回产品。

限制：

此担保不包括：

- 不可抗力、自然灾害、劳工运动、战争行为（公开或不公开）、恐怖主义、国内冲突或任何政府管辖行为导致的损坏。
- 误用、疏忽、事故或不正确应用或安装导致的损坏
- 未经哈希公司授权的任何维修或尝试维修导致的损坏
- 任何没有根据哈希公司提供的说明使用的产品
- 将产品退还哈希公司的运费
- 以快递方式运输担保零件或产品的运费
- 与现场担保维修相关的差旅费

此担保包含哈希公司对其产品的唯一明确担保。明确拒绝提供所有暗示担保，包括但不限于针对特定目的的适销性和适用性担保。

美国的某些州不允许拒绝提供暗示担保，如果您所在的州是这样规定，则上述限制可能不适用于您。此担保为您提供特定的权利，由于各州的不同，您可能还拥有其它权利。

此担保构成最终、完整和排外的担保条款声明，并且未授权任何人代表哈希公司进行任何其它担保或表述。

补偿限制

上述维修、更换或退还购买费用的补偿是违反此担保的唯一补偿。在严格责任基础之上或根据任何其它法

律理论，哈希公司绝不承担由于违反担保或疏忽导致的任何偶发或继发损失的责任。

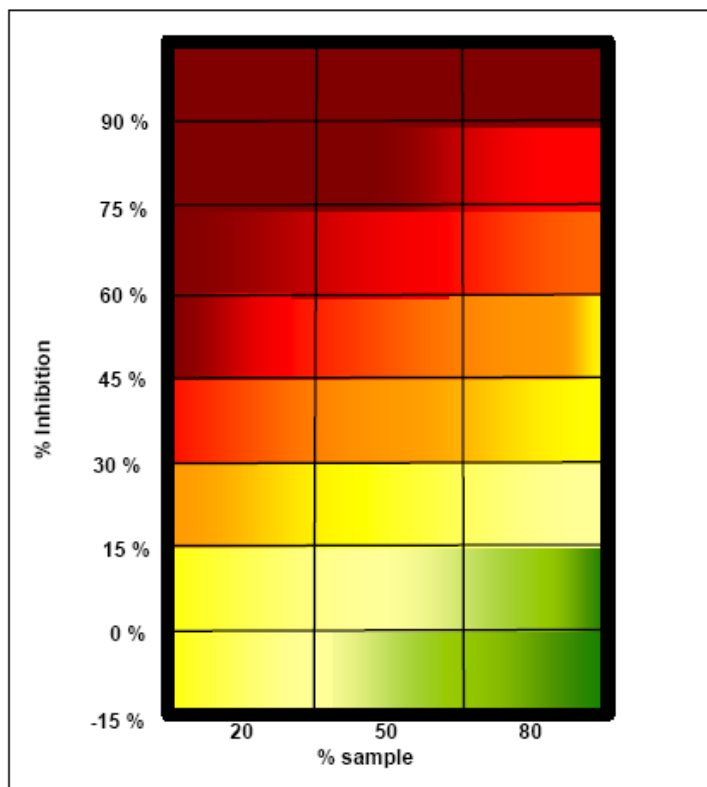
发光细菌法测试 筛检测试结果表

样品: _____

日期: _____

时间: _____

操作人员: _____



备注:

简单的操作步骤:

- 1) 将 1mL 复苏液加入到冻干细菌中, 复苏 5 分钟。
- 2) 将 1mL 经过复苏的细菌加入到 10mL 稀释液中, 摇晃, 并等候 15 分钟。
- 3) 将 1 勺 NaCl 固体加入到 7mL 的水样中。
- 4) 用细菌稀释液、2%的 NaCl 溶液和水样按照表格中的顺序依次加入到 4 个测试管。在加入了第一个水样后, 启动计时器 (15min)。
- 5) 在等待的过程中: 开启 ECLOX 仪器, 进入 SCREENING MEASURE 菜单。
- 6) 测量试管 1, 无毒性的参比溶液试管。
- 7) 按照从左到右的顺序 (2-4) 分别测量剩下的水样试管, 并记录结果 (%抑制率)。

按照以下顺序向每个试管中加入:

顺序	第一	第二	第三	结果 %抑制率	Rel 单位	
试管	细菌 稀释液 mL	2%的 NaCl 溶液 mL	水样 mL			样品浓度
1	0.2	0.8	无			无毒性参 比液
2	0.2	0.6	0.2			20%
3	0.2	0.3	0.5			50%
4	0.2	无	0.8			80%