

## 测试包使用指南

QuenchGone™ Aqueous Test Kit QGA测试包  
产品编号: QGA-25/QGA-100

中国区总代理  
 炜测环境科技(上海)有限公司  
 联系人: 曹燕华女士  
 联系方式: 13817507953

## 介绍

LuminUltra致力于给需要获得任何生化工艺中微生物特性的用户提供高质量快速和可靠试剂套件,您可以通过访问公司的网站www.luminultra.com来了解我们为您提供的多种解决方案。

传统的微生物检测技术只能检测到部分的微生物而且需要几天才能得到结果,而LuminUltra的第二代ATP(三磷酸腺苷)测试包能够检测到所有的微生物并在几分钟内就能得到正确可靠的结果!

在本指南中,您会了解到:

- 第二代ATP测试包可能应用的领域;
- 第二代ATP检测技术的工作原理;
- 如何使用及妥善储存测试包;
- 如何进行检测分析的步骤;
- 如何计算和解释结果;
- 如何联系我们。



QGA 测试包 (QGA-100C)

## 选择正确的测试包

LuminUltra提供六种核心测试包产品,均通过ATP来测量微生物的总浓度,每种测试包都设计针对特定的应用条件:

- **QuenchGone™ Aqueous(QGA™):**  
适用于低固形物含量(TSS)的水样,如饮用水、冷却水和工艺水,其中游离油和/或盐度(TDS)需要低于10%。
- **QuenchGone21 Wastewater(QG21W™):**  
适用于测量污水和生物工艺的水样,样品包括进水、生物反应器或者是出水的水样。同时,该测试包还可以定量的测量跟污泥膨胀相关和处于附着态下生长的微生物的活性。
- **QuenchGone Organic Modified(QGO-M™):**  
适用于低固形物含量(TSS)并含有有机物成分样品,如燃料、底水、金属加工液、润滑剂、含油卤水和油田水,其中含游离油和/或盐度(TDS)高于10%。
  - QGOM-XLPD适用于难过滤的样品,如高聚物
  - dQGO-M™也可用于大细胞和小细胞的分离测定
- **Deposit & Surface Analysis(DSA™):**  
用于测量附着的微生物生长,如生物膜,腐蚀产物,泥和带有微生物活性的过滤介质。
- **QuenchGone21 Industrial(QG21I™):**  
适用于高固形物(TSS)含量的工艺流体,包括纸处理工艺和其他洗涤水。
- **QuenchGone21 Specialty(QG21S™):**  
适用于化学产品测试,如浆料、粘合剂、油漆和其他涂料。

## 测试包的应用场合

**注意：** QGA测试包在测试水中微生物的三磷酸腺苷(ATP)含量时，符合ASTM标准中的D4012的要求。

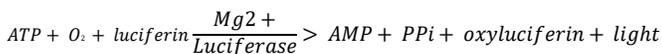
Quench-Gone Aqueous (QGA)测试包适用于低固形物含量(TSS)的水样。单独使用此测试就能够让您快速测量任何水样中的微生物总浓度，且检测范围广。使用QGA测试包可以检测以下水样中的微生物活性：

- |         |          |
|---------|----------|
| ✓ 淡水&咸水 | ✓ 饮用水    |
| ✓ 工艺用水  | ✓ 净水     |
| ✓ 冷却水   | ✓ 处理后的排水 |
| ✓ 高纯水   | ✓ 再生水    |

… 还有更多！总体上，QGA测试包适用所有含游离油和/或盐度(TDS)低于10%的水样。游离油和/或盐度(TDS)大于10%的水样，请使用QGO-M测试包。

## 测试包如何工作？

QG21W测试包是基于检测样品内ATP（三磷酸腺苷）浓度的技术，而ATP是一种直接跟活性微生物相关且不受干扰的指标。ATP浓度是用萤火虫荧光素酶法测定的，当一个待测样品中含有ATP时，再添加含有荧光素酶（在萤火虫尾部自然生成的化学物质）的溶液时就会发光，此时使用亮度计就可以测量产生的光的亮度，用相对光单位RLU表示



QGA测试是一个基于过滤的耗时约5分钟的分析方法，所测量的参数是**胞内ATP(cATP™)**。cATP代表代表悬浮在液体中的活着的微生物的ATP，是浮游微生物总数的直接指标。

虽然按照目前的标准使用流程和设备，QGA测试包的灵敏度被优化到最低达 0.1 pg ATP/mL，但是事实上这种方法测试的灵敏度是没有限制的，必要时，可以调整分析过

程来提高灵敏度。如需更多细节，请联系LuminUltra。

## 还需要什么？

LuminUltra的测试包中包含了进行其包装数量次数的测试所需的所有耗材(使用的次数由产品代码的最后2位或3位数定义)。为了使用我们的测试包，您首先需要的设备是一台光度计。为了达到最佳的检测效果，我们推荐LuminUltra公司提供的PhotonMaster™光度计和其蓝牙模块组合(产品代码：EQP-PBM-PAC)，其中包括一个便携式防摔手提箱、3把不同规格的定量移液枪、PhotonMaster光度计，PhotonMaster的移动设备蓝牙连接模块和多个试管架。



PhotonMaster & PBM 设备套装图(EQP-PBM-PAC)



我们也同时向您推荐使用 LuminUltra Cloud™ 平台，这是一个功能强大的移动平台，允许您通过智能手机、平板电脑或个人计算机轻松地计算、存储和分析数据。通过平台强大的数据分析、协作和报告功能，方便操作员与同事或者与企业的管理者之间共享数据，随时随地的了解工艺状态。

有关如何获取LuminUltra Cloud，请访问网址：[www.luminultra.com](http://www.luminultra.com)

LuminUltra重视每一个客户的需求，我们可以为您提供现场指导和培训服务，或者网络培训，以及一对一的咨询，以便让您更早的使用ATP数据管理您的工艺。今天就联系我们吧！

## 试剂套件的组成和储存方式

当您收到测试包时，请参考下面的存储指南。请注意，下表中列出的试剂条目和数量取决于您购买的测试包的种类和大小。在没有特别的标示下，所有产品都应避免冷冻保存，同时也避免使用过期的测试包。

种类	保存温度	保存时间
<b>Luminase™ Enzyme &amp; Buffer Vials*</b> <b>Luminase™ 酶和缓冲液</b> (Lu-3mL-FD) <i>Luciferase Enzyme Reagent, 3mL.</i>	4-25°C	24个月**
<b>UltraCheck™ 1 Dropper Bottle***</b> <b>UltraCheck™ 1 ATP标准溶液滴瓶</b> (UC1-5mL) <i>1ng ATP/mL Standard, 5mL.</i>	4-25°C	24个月
<b>UltraLyse™ 7 Bottle</b> <b>UltraLyse™ 7, 萃取液</b> (UL7-125mL) <i>ATP Extraction Reagent, 2mL</i>	4-25°C	24个月
<b>UltraLute™ (Dilution) Tube, 9mL</b> <b>UltraLute™ (稀释)管</b> (ULuR-9mL-50R) <i>ATP Dilution Reagent, 9mL.</i>	4-25°C	24个月
Quench-Gone Syringe Filters, 25/pk 注射器过滤头, 25个/包 (DIS-SFQG-25)	-	-
60mL Syringe, PP/Neoprene, 25/pk 60ML 注射器, PP/氯丁橡胶, 25个/包 (DIS-S60-25)	-	-
100 to 1250µL Blue Pipet Tips, 96/rack 100-1250µL 蓝色移液枪枪头, 96个/盒 (DIS-PT1-96R)	-	-
1 to 200µL Yellow Pipet Tips, 96/rack 1 to 200µL 黄色移液枪枪头, 96个/盒 (DIS-PT01-96R)	-	-
12x55mm Test Tubes, 50/pk 12x55 mm 试管, 50个/包 (DIS-CT1255-50)	-	-

\*请注意: QGA 试剂包中提供的Luminase与其它形式的Luminase不能相互替换(例如Luminase Lite, Luminase<sup>W</sup>, and Luminase<sup>X1</sup>).

\*\*Luminase 包装在测试包里一组玻璃小瓶内, 每次使用时取出一瓶冻干粉末和一瓶缓冲液。上表中所述保质期是基于冻干形式下的; 冷藏保存可获得最长的保质期。当酶被活化后, 可以在冷藏条件下保存3个月, 或者是冷冻情况下保存6个月。

\*\*\*所有测试包中都含有足够量的UltraCheck 1和Luminase, 提供

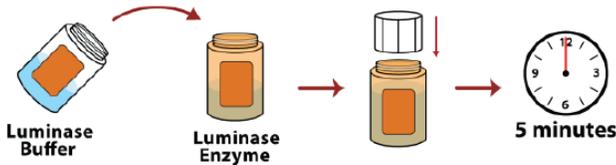
的试剂量足够您在每完成2个测试后就重复进行第一步标准化(步骤1)所需要的用量。

## 注意事项

- 如果您是第一次使用第二代ATP测试, 在操作开始之前, 请访问[www.luminultra.com](http://www.luminultra.com)获得视频演示、使用指南、验证指南以及其他产品文档等信息。
- 大多数微生物样品的特性会在采集后立即发生变化, 如果样品不能在采集后2小时内进行测试, 请冷藏储存(2-8°C)并在24小时内进行测试。在测试前, 请确保样品恢复到环境温度。为获得可靠的数据, 请使用同一样品进行ATP分析和其他参数的分析。
- 使用后的试剂可以作为普通垃圾处理, 咨询LuminUltra获得产品的MSDS信息。
- 测试包中的所有耗材, 包括移液枪枪头和试管, 均为一次性使用。因为微生物可存在于人的皮肤上, 所以在操作时请不要触摸吸管的尖端。确保所有枪头和试管在使用前内外都是干净的。不要在试管上做标记, 因为这可能会影响光度计的结果。
- 请注意, PhotonMaster & PBM设备中携带的固定量的移液枪不能被重新校准, 应该每年更换一次。
- 请避免同一个样品多次读数, ATP在反应过程中的发光度基本稳定, 在样品混合后的15-30秒内达到最大值, 此后光度值会有所下降。
- 如果测试样品时获得很低的RLU值(即 $RLU_{ATP} \leq 50$ ), 建议考虑环境噪音的影响。在测量环境噪音的时候的操作仍然是遵循标准的操作过程, 只是在试管中不添加任何含有ATP成分的样品(只有酶液), 记录设备的显示值为 $RLU_{bg}$ 。使用PhotonMaster的典型 $RLU_{bg}$ 值是 $\leq 10$ 。如果连续观察到高的 $RLU_{bg}$ , 请先确保设备避开强光或者阳光直射的区域, 再重复检测。每次测得的 $RLU_{bg}$ 值可以用于多次后续ATP分析, 类似于每次在校准时获得的UltraCheck1RLU( $RLU_{ATP1}$ )值一样。

## 如何处理发光酶?

Luminase是冷冻干燥法制备的, 冻干法可以最大限度地提高酶使用前的稳定性。在使用本产品之前, 必须先将冻干颗粒与液体缓冲液混合静置至少5分钟, 在打开瓶塞时应注意避免污染。



Luminase的活化过程

- 水化后的Luminase可以储存在冰箱中长达3个月(或冷冻保存6个月)。在使用Luminase前要使其恢复到环境温度, 因为反应动力学系数会随温度的变化而变化, 一般放置1小时后即可视为恢复到室温。
- 不要将水化后Luminase在超过30度的环境中放置超过1-2小时。
- 一般的操作习惯是在使用前再对Luminase进行水化。换句话说, 不要过早准备酶溶液。
- 不要试图将冻干的Luminase酶和提供的缓冲液取出瓶外来分几次水化使用。
- 在测试过程中如需使用一瓶新的Luminase, 应确保重新进行校正。或者也可以将多瓶Luminase混合到一瓶中, 一次性做完所有的测试。

## 实验操作步骤

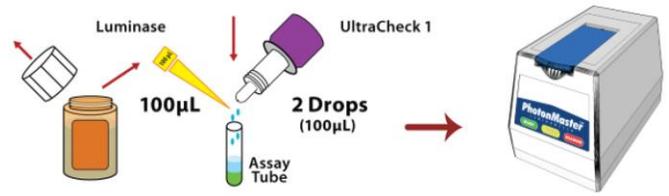
### 步骤1: 标定

ATP的校准过程(ATP1)是使用已知浓度的ATP标准溶液测定光度计的RLU值, 该操作可以每天完成一次, 或者在每分析一组数据之前完成, 确保所有试剂(特别是水化后的Luminase)在使用前达到环境温度。

#### 标定程序:

将UltraCheck1滴瓶垂直倒置, 添加2滴(100uL)到一个新的12x55毫米试管中(测试管), 用一个新的枪头取100μL的

Luminase加入试管中, 轻轻摇晃5次, 然后立即将试管插入光度计中并进行测量, 记录RLU<sub>ATP1</sub>。



注: 在使用PhotonMaster执行标定时, 如果RLU<sub>ATP1</sub> ≤ 5000, 请重新水化一瓶发光酶来保证酶试剂处于最大的灵敏度。

注: 对于同一瓶发光酶, RLU<sub>ATP1</sub>会随着水化后放置的时间增加而下降, 这是由于荧光素酶活性下降所致。当酶的活性发生明显下降时, 请遵守上述准则确保分析时的检测限度。

## 步骤2 - QGA cATP™分析

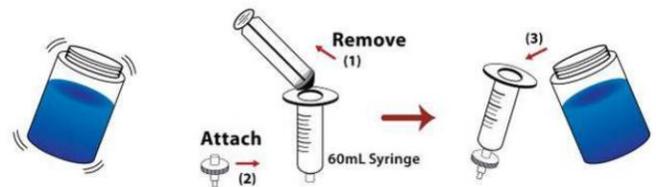
QGA胞内ATP(cATP)分析测量的是样品中活细胞数量, 每个样品都要执行一次cATP分析。

### 2.1 - 分析所需的样品体积

在使用QGA测试包时, 所需的样品体积可以灵活调整。根据您的具体应用, 参照下表来选择合适的样品用量。一般来说, 你所使用的样品体积越大, 测试的敏感度就越高。

应用类型	建议样品用量 (mL)
冷却水或者工艺用水	10-25
淡水, 苦咸水&咸水	25-50
再生水&处理后污水	25-50
饮用水&净水	50-100
高纯水	≥ 100

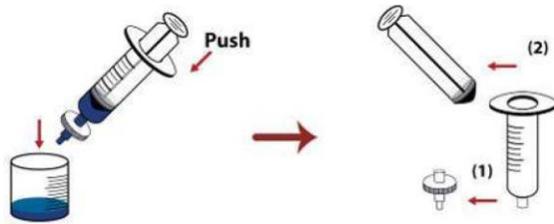
首先混合样品以确保样品混合均匀, 然后从60mL的注射器中取出柱塞, 安装好过滤器, 将适量的样品倒入注射器内。



注: 另外一种取样的方法是将注射器头部浸入水样, 在安装过滤器之前将水样吸入注射器。如果使用该方法, 请确保注射器头部是干净的。

## 2.2 水样过滤

以大约每秒3-5mL的速度缓慢的将柱塞推到注射器底部，使全部水样都进行过滤处理，并用废液杯收集滤出液。柱塞推到注射器底部后即停止，确保过滤器保持湿润，卸下过滤器后再移出柱塞。



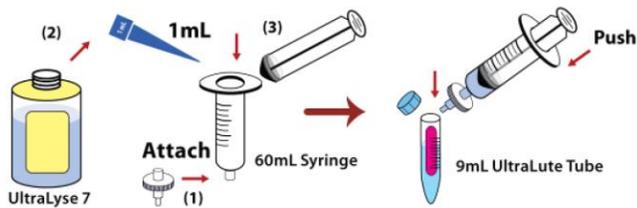
注：如果仅有部分水样被过滤，请记录实际过滤的水样的体积。

注：如果样品过滤很困难，请考虑更换合适的测试包。请联系LuminUltra推荐合适的测试包种类。

小提示：如果想要提高测试的灵敏度，可过滤额外的水样，使用同一个注射器和过滤器，重复步骤2.2和2.3。

## 2.3 提取 (ATP)

将过滤器重新安装到注射器筒上。使用移液枪向注射器中加入1mL的UltraLyse 7。推动柱塞缓慢的过滤UltraLyse 7直至过滤器内无液体残留，收集全部的过滤液到一个9mL的UltraLute(稀释)管中。盖好试管后上下倒置混合3次以充分混合。



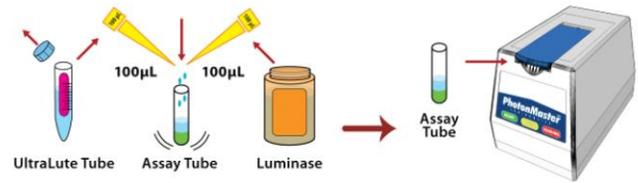
注：在操作这一步骤时，被稀释的样品可以在室温中保存不超过4小时。

小提示：如需长时间保存样品，请使用一个干净的试管来收集1mL萃取液。萃取液在稀释前，可以在储存在2-8℃下保存不超过一周。

## 2.4 -分析

取一只新的移液枪头，从UltraLute (稀释) 管中取100μL的溶液加入一个新的12x55mm的试管内，再另取一个新的移液枪头将100μL的Luminase加入到该试管内，轻轻摇晃5次，

立即放入光度计中进行测量并记录RLU<sub>cATP</sub>值。



注：如果PhotonMaster上显示的RLU<sub>cATP</sub> ≤ 10，则已经低于设备的最低测量限值，请在计算式中将cATP (pg ATP/mL) 记为0，或者在步骤2.1中选择更大体积的水样来重复分析。

注：如果PhotonMaster上显示的RLU<sub>cATP</sub> ≤ 50，则建议进行RLU<sub>bg</sub>的测量，并在测量结果中减去RLU<sub>bg</sub>。如果可能，请用更大体积的水样重复实验，直到获得足够准确的RLU<sub>cATP</sub>值。

提示：如果设备显示“Scale Over”（浓度过高），请使用较小容量水样重复2.1步骤2.1。

## 2.5 计算

在完成QGA测试操作之后，必须使用以下的公式将RLU值转换为ATP浓度。为简化计算过程，您可以选择使用LuminUltra云服务。通过计算来确定工艺状态的指示参数。胞内ATP(cATP) - 样品中的活细胞内的ATP，直接标识全部活的微生物总量。

$$cATP(\text{pg ATP/mL}) = \frac{RLU_{cATP}}{RLU_{ATP1}} \times \frac{10,000 (\text{pg ATP})}{V_{\text{sample}}(\text{mL})}$$

注：如需要从RLU<sub>cATP</sub>值中修正背景光度，请在将数值套入公式前减掉背景光度RLU<sub>bg</sub>。

为了与传统培养试验结果进行对比，可将cATP的结果转换为微生物当量(ME)。这个转换基于：一个大肠杆菌大小的细菌含有0.001 pg (1 fg) 的ATP。

$$cATP(\text{ME/mL}) = cATP(\text{pg ATP/mL}) \times \frac{1 \text{ ME}}{0.001 \text{ pg ATP}}$$

注：更多的关于每个细胞中的ATP含量的讨论，可以访问网站 [www.luminultra.com](http://www.luminultra.com)。

为了和传统的基于培养皿的方法保持数据格式一致，有时会使用科学计数法ME/mL来标识cATP结果（比如 ## x 10<sup>#</sup>），或是使用Log10。

## 测试结果解读指导

计算出cATP数值后，就可以利用这些结果对微生物管理进行评估了。基于ATP的微生物检测对于当前的数量 and 变化非常敏感。通常来说，如果微生物cATP的值能够最小化，就说明工艺流程的微生物控制也是最好的。为简化解读过程，您可以选择使用LuminUltra云服务。

QGA测试包可用于审查不同工艺环境或工艺步骤下的微生物的数量的差异，从而快速发现在某个工艺流程中的需要关注或者需要解决的“问题点”。

对于工艺控制，日常的ATP监测帮助您获得在不同的工艺清洁和处理效果情况下，总微生物浓度基于时间的变化趋势。

在使用ATP测试时，重要的是要记住每个工艺都是不同的。在审查过程中，点对点的相对比较是较为可取的评估方式。那么对于日常工艺监测目的，重要的是要建立一个日常状态下的工艺基线，通过和基线的对比，来确定是否需要进行调整。做为新用户，LuminUltra为提供了以下指导建议（单位pg cATP/mL）：

应用场景	良好	预防措施	立刻行动
超纯水	<0.1	0.1 to 1.0	>1.0
饮用水&净水	<1	1 to 10	>10
原水补水(新鲜、微咸、咸水、再生水)	<10	10 to 100	>100
冷却水&工艺用水 氧化性杀菌剂*	<10	10 to 100	>100
冷却水&工艺用水 非氧化性杀菌剂 或非化学处理*	<100	100 to 1,000	>1,000

\*氧化性杀菌剂包括氯，溴，臭氧等。基于两种杀菌剂的不同杀菌机制，在工艺控制良好的情况下，通常非氧化性杀虫剂或是非化学处理工艺下的cATP的残余值会较高。如使用氧化性杀菌剂，请在至少1个小时后检测水样的杀菌效率，如使用非氧化性杀菌剂，请在24个小时后检测水样中的杀菌效率。

注意：本解释指南仅适用于一般风险管理，鼓励用户建立自己的控制范围以作为决策的基础。LuminUltra及其旗下公司不承担因使用本测试包而作出的任何决定或评估而导致的任何责任。

## 产品订购信息

- 如果您是新用户，您需要首先订购一台LuminUltra检测设备：PhotonMaster™光度计和蓝牙模块组合(产品代码：EQP-PBM-PAC)，然后再选择适合您的测试包。
- QGA系列有五种不同包装的测试包（含有测试所需要的全部实验室耗材）

产品名称	编号
QGA, 100 次, 完整版*	QGA-100C
QGA, 25 次, 完整版 *	QGA-25C

\*完整装包括LuminUltra的药剂以及所有的实验室耗材（如移液枪枪头，试管，过滤器，注射器等）

如要咨询产品信息或订购产品，请联系我们。订单一般在3个工作日内发货。

中国区总代理

炜测环境科技（上海）有限公司

联系人：Nancy 曹燕华 女士

联系方式：13817507953