



# Thermo Scientific Orion AquaMate 用户手册

**AQ7100 可见光和 AQ8100 紫外-  
可见光分光光度计**

AQX1MAN-CN • 修订版 A • 2022 年 6 月

© 2022 Thermo Fisher Scientific Inc. 保留所有权利。

所有其他商标都是 Thermo Fisher Scientific Inc. 及其子公司的财产。

如需技术支持, 请联系: [www.thermofisher.com](http://www.thermofisher.com)

Thermo Fisher Scientific Inc. 为购买产品的客户提供本文档, 供客户在操作产品时使用。本文档受版权保护, 未经 Thermo Fisher Scientific Inc. 书面许可, 严禁复制本文档或本文档的任何部分。

本文档的内容可能随时更改, 恕不另行通知。本文档包含的所有技术信息仅供参考。若本文档中的系统配置和规格说明与购买者之前收到的信息不符, 请以本手册为准。

Thermo Fisher Scientific Inc. 不保证本文档的完整性和准确性, 而且对于可能因使用本文档(即使是在正确遵循本文档中的说明信息的情况下)而导致的任何错误、疏忽、损害或损失, Thermo Fisher Scientific Inc. 概不负责。

本文档不构成 Thermo Fisher Scientific Inc. 和购买方之间的任何销售合约。任何情形下, 都不得使用本文档来取代或修改任何“销售条款与条件”, 若两份文档信息发生冲突, 则以“销售条款与条件”中的信息为准。

仅供研究使用。此仪器或附件不是医疗器械, 因此不适合用于预防、诊断、护理或治疗疾病。

# 目录

<b>第 1 章</b> .....	<b>7</b>
<b>分光光度计简介</b> .....	<b>7</b>
分光光度计概览.....	7
Orion AquaMate 7100 可见光分光光度计.....	8
Orion AquaMate 8100 紫外-可见光分光光度计.....	8
装箱单.....	8
Orion AquaMate 7100 可见光分光光度计装箱单 .....	8
Orion AquaMate 8100 紫外-可见光分光光度计装箱单 .....	9
使用 U 盘提供的 Orion AquaMate 用户文档.....	10
预期用途 .....	10
操作防范措施 .....	10
安全和特殊注意事项.....	11
<b>第 2 章</b> .....	<b>12</b>
<b>分光光度计基础知识</b> .....	<b>12</b>
分光光度计组件.....	12
仪器触摸屏 .....	13
仪器接口.....	14
可选附件.....	14
样品室.....	15
AQ7100 和 AQ8100 的样品室 .....	15
单比色皿架 .....	16
托盘功能.....	16
拆卸 - 抓住比色皿架并向上向前抬起.....	16
可选样品托架.....	17
更换比色皿架.....	18
可选打印机 .....	19
选择和定位样品瓶和比色皿 .....	22
Z 维度.....	22
<b>第 3 章</b> .....	<b>23</b>
<b>Orion AquaMate 仪器设置和触摸屏及功能</b> .....	<b>23</b>
仪器屏幕导航 .....	23
熟悉用户界面.....	25
用户界面内容 .....	27
屏幕 1 启动屏幕.....	27
屏幕 2 – 方法开发、诊断和数据.....	34
屏幕 3 – 多波长和 OD600.....	44
仪器设置 .....	45
设置.....	45
SmartStart.....	46
结束和导出试验 .....	54
导出数据.....	55

<b>第 4 章 .....</b>	<b>57</b>
<b>水分析测试菜单 .....</b>	<b>57</b>
预编程方法 .....	57
方法选择和试验 .....	58
液滴文件夹方法 .....	58
方法选项 .....	59
方法样品增量 .....	60
从 AquaMate 仪器加载测试方法 .....	61
运行水分析测试方法 .....	62
单点方法调整 .....	64
使用反色功能 .....	65
<b>第 5 章 .....</b>	<b>66</b>
<b>Orion AquaMate 专用 Orion AQUAfast 化学试纸说明 .....</b>	<b>66</b>
兼容 Orion AquaMate 仪器的 Orion AQUAfast 比色试剂 .....	66
Orion AQUAfast 试剂说明 .....	68
有关避免测量误差的建议 .....	68
AC2002 碱度-M (碱度至 pH 4.3) 片剂测试 .....	69
AC3002P 碱度-P (碱度至 pH 8.2) 片剂测试 .....	70
AC2027 铝片剂测试 .....	71
AC4P27 铝粉包和液体测试 .....	72
AC2012 氨片剂测试 .....	73
AC4P12 氨粉包测试 .....	74
ACR012 氨低范围反应管测试 .....	75
ACR011 氨高范围反应管测试 .....	76
AC2035 溴片剂测试 .....	77
AC2017 氯片剂测试 .....	78
AC2070 氯 (游离氯和总氯) 片剂测试 .....	79
AC2071 氯 (游离氯) 片剂测试 .....	81
AC2072 氯 (总氯) 片剂测试 .....	83
AC4P71 氯 (游离氯) 粉包测试 .....	85
AC4P72 氯 (总氯) 粉包测试 .....	86
AC3072 氯 (总氯) 高范围片剂测试 .....	87
AC2099 二氧化氯片剂测试 .....	88
CODL00 COD 低范围消化管测试 .....	90
CODH00 COD 中范围消化管测试 .....	92
CODHP0 COD 高范围消化管测试 .....	93
AC2029 铜 (游离铜和总铜) 片剂测试 .....	94
AC4P29 铜 (游离铜) 粉包测试 .....	95
AC2098 氰尿酸片剂测试 .....	96
AC2009 氟 SPADNS 液体测试 .....	97
AC3032T 硬度 (总) 片剂测试 .....	99
AC2030 联氨粉末测试 .....	100
AC2078 铁 (II 和 III) 片剂测试 .....	101
AC4P78 铁 (词根铁) 粉包测试 .....	102

AC4P79 铁（总铁）粉包测试 .....	103
AC2055 锰片剂测试 .....	104
AC4P54 锰低范围粉包和液体测试 .....	105
AC4P55 锰高范围粉包测试 .....	106
AC4P42 钼酸盐粉包测试 .....	107
ACR007 硝酸盐反应管测试 .....	108
AC2046 亚硝酸盐片剂测试 .....	109
AC4P46 亚硝酸盐粉包测试 .....	110
ACD004 氮（总）低范围消化管测试 .....	111
ACD007 氮（总）高范围消化管测试 .....	113
AC3048 臭氧片剂测试 .....	115
AC2001 pH 片剂测试 .....	117
AC3001 pH 液体测试 .....	118
AC2095-WA 磷酸盐（正）低范围片剂测试 .....	119
AC2096 磷酸盐（正）高范围片剂测试 .....	120
AC4P95 磷酸盐（正）粉包测试 .....	121
ACR095 磷酸盐（正）反应管测试 .....	122
ACD095 磷酸盐（总）消化管测试 .....	123
ACD095AH 磷酸盐（可加酸水解）消化管测试 .....	125
AC2060 硅胶片剂测试 .....	127
AC2061 去磷酸盐硅胶片剂测试 .....	128
AC4P60 硅胶粉包测试 .....	129
AC4P82 硫酸盐粉包测试 .....	130
AC2016 硫化物片剂测试 .....	131
AC2065 锌片剂测试 .....	132
来自 131 号应用程序日志的颜色测量 .....	133
来自 137 号应用程序日志的 UVA 和 UV254 测量 .....	137
<b>第 6 章 .....</b>	<b>141</b>
<b>标准曲线测试菜单 .....</b>	<b>141</b>
使用 Quant 标准曲线应用程序（自定义方法）测量浓度 .....	141
访问 Quant .....	142
Quant 标准曲线选项 .....	143
设置标准曲线的参数 .....	143
在 Quant 中创建标准曲线 .....	144
为标准曲线测量标样 .....	144
通过 Quant 测量样品 .....	145
结束试验 .....	146
导出数据 .....	147
编辑标准曲线 .....	148
<b>第 7 章 .....</b>	<b>151</b>
<b>波长扫描测试菜单 .....</b>	<b>151</b>
设置扫描的参数 .....	152
收集基线扫描和扫描样品 .....	154
对扫描数据执行计算 .....	155

3 点净峰高.....	157
面积功能.....	158
调用现有扫描方法.....	159
<b>第 8 章 .....</b>	<b>160</b>
<b>AquaMate 机载软件 .....</b>	<b>160</b>
<b>第 9 章 .....</b>	<b>169</b>
<b>吸光度、透光率和浓度测量.....</b>	<b>169</b>
吸光度和透光率测量.....	169
为基本 A-%T-C 测试方法使用固定应用程序 .....	169
可用固定方程.....	171
使用 C 模式测量浓度 .....	172
多波长.....	173
3 点净峰高 .....	174
动力学.....	175
<b>第 10 章 .....</b>	<b>176</b>
<b>维护 .....</b>	<b>176</b>
常规维护 .....	177
清洁和维护样品瓶和比色皿 .....	177
清洁样品室的窗口.....	179
更换卤钨灯 .....	180
氙灯寿命 .....	181
更换氙气闪光灯.....	182
<b>第 11 章 .....</b>	<b>185</b>
<b>客户服务 .....</b>	<b>185</b>
技术支持 .....	185
仪器规格 .....	186
订购信息 .....	188
<b>附录 A.....</b>	<b>191</b>
<b>一般仪器信息 .....</b>	<b>191</b>
参数 .....	191
软件计算 .....	196

# 1

## 第 1 章 分光光度计简介

### 分光光度计概览

Thermo Scientific™ Orion™ AquaMate™ 可见光和紫外-可见光分光光度计具有以下功能和优点：

- 可使用 260 多种预编程方法对常用比色试剂进行轻松的操作
- 可方便地采用批准的废水和饮用水监管方法。
- 为常用方法提供安全智能方法选择
- 便于戴手套操作的触摸屏用户界面。
- 可灵活地为其他试剂或样品创建新方法—使用校准标准品创建新方法或使用已发布的波长和等式更新方法
- 使用各种圆形和矩形样品瓶大小并搭配各种样品瓶支架选择。
- 性能验证测试可确保波长准确度和仪器的功能，此外内置过滤器无需额外增加设备便可验证波长
- 附加功能包括标准曲线浓度测量、波长扫描、多次固定波长测量、吸光度比值和差值
- 一年仪器保修

## Orion AquaMate 7100 可见光分光光度计

Orion AquaMate 7100 可见光分光光度计使用卤钨灯在 325 至 1100 nm 波长范围内测量，这种灯设计为可使用工厂预对准灯和底座进行轻松更换。卤钨灯的平均预期寿命超过 1,000 小时。

## Orion AquaMate 8100 紫外-可见光分光光度计

Orion AquaMate 8100 紫外-可见光分光光度计使用氙气闪光灯在 190 nm 至 1100 nm 波长范围内测量，这种灯不需要预热时间，设计平均使用寿命为 3-5 年。

## 装箱单

### Orion AquaMate 7100 可见光分光光度计装箱单

- 带 7 英寸彩色触摸屏和卤钨灯的可见光分光光度计
- 12-25 mm 圆形样品瓶支架 (P/N: AQX1LWLVH)
- 24 mm 圆形样品瓶，数量 12 支/包 (P/N: AC2V24)
- 外置 AC 转 DC 通用电源，100–240 V，50–60 Hz (AQX1PWRSUP)
- 标准电源线束 (北美州、欧盟和英国)，适用于 AQ7100
  - 北美洲电源线 (P/N: AQX1NACBL)
  - 欧盟电源线 (P/N: AQX1EUCBL)
  - 英国电源线 (P/N: AQX1UKCBL)
- 选配亚太地区电源线束 (中国、澳大利亚和印度)，适用于 AQ7100APAC
  - 中国电源线 (P/N: AQX1CNCBL)
  - 澳大利亚电源线 (P/N: AQX1AUCBL)
  - 印度电源线 (P/N: AQX1INCBL)
- 使用 U 盘提供的 AquaMate 用户指南、方法列表和试剂说明 (P/N: AQX1MAN)
- AquaMate 入门手册
- 用前必读警告指南 (多种语言)
- AquaMate 场地及安全指南
- CE 合规性声明
- 印刷版仪器测试验证报告
- 防尘盖
- USB 线

## Orion AquaMate 8100 紫外-可见光分光光度计装箱单

- 带 7 英寸彩色触摸屏和氙气闪光灯的紫外-可见光分光光度计
- 12-25 mm 圆形样品瓶支架 (P/N: AQX1LWLVH)
- 24 mm 圆形样品瓶, 数量 12 支/包 (P/N: AC2V24)
- 外置 AC 转 DC 通用电源, 100–240 V, 50–60 Hz (AQX1PWRSUP)
- 标准电源线束 (北美州、欧盟和英国), 适用于 AQ7100
  - 北美洲电源线 (P/N: AQX1NACBL)
  - 欧盟电源线 (P/N: AQX1EUCBL)
  - 英国电源线 (P/N: AQX1UKCBL)
- 选配亚太地区电源线束 (中国、澳大利亚和印度), 适用于 AQ7100APAC
  - 中国电源线 (P/N: AQX1CNCBL)
  - 澳大利亚电源线 (P/N: AQX1AUCBL)
  - 印度电源线 (P/N: AQX1INCBL)
- 使用 U 盘提供的 AquaMate 用户指南、方法列表和试剂说明 (P/N: AQX1MAN)
- AquaMate 入门手册
- 用前必读警告指南 (多种语言)
- AquaMate 场地及安全指南
- CE 合规性声明
- 印刷版仪器测试验证报告
- 防尘盖
- USB 线

**注意:** 亚太地区 (中国、澳大利亚和印度) 电源线束在订购时必须说明是用于 AQ7100APAC 还是 AQ8100APAC。

## 使用 U 盘提供的 Orion AquaMate 用户文档

Orion AquaMate 用户文档 U 盘包括以下内容：

- 使用 U 盘提供的 AquaMate 用户指南、方法列表和试剂说明 (P/N: AQX1MAN)
  - AquaMate 场地及安全指南
  - 用前必读警告指南 (多种语言)
  - 使用 U 盘提供的 AquaMate 用户指南、方法列表和试剂说明 (AQX1MSN)
  - AquaMate 入门手册
  - 保修信息
  - WEEE/RoHS 合规信息
  - 生产测试报告
  - 发布的固件和水方法库

## 预期用途

请仔细阅读本用户手册。任何超出这些说明范围的使用都可能使仪器保修失效，并可能对仪器造成永久性损坏。

## 操作防范措施

**警告：**操作本系统时必须遵守本手册及系统随附文档中介绍的安全预防措施。

分光光度计含有精密光学元件。轻拿轻放并遵循以下预防措施。

- 开箱后先让仪器达到室温再开机。
  - 不要让湿气渗入仪器内部
- 立即擦掉溢出的化学品
- 不要把仪器掉在地上
- 保护仪器免受机械冲击
- 为仪器提供防尘保护

## 安全和特殊注意事项

确保遵守本用户手册中提供的预防性说明。在方框内出现的安全和其他特别注意事项。

安全和其他特别注意事项包括下列内容：

**注意：** 包含有帮助的补充信息

**重要提示：** 为避免损坏系统硬件或数据丢失而必须遵循的说明

**小心：** 表示如不加避免可能导致轻伤或中度损伤的危险情况的声明

**警告：** 如不加避免可能导致死亡或重伤的危险情况

赛默飞世尔科技为购买产品的客户提供本文档，供客户在操作产品时使用。本文档的内容可能随时更改，恕不另行通知。本文档包含的所有技术信息仅供参考。若本文档中的系统配置和规格说明与购买者之前收到的信息不符，请以本手册为准。

赛默飞世尔科技不保证本文档的完整性和准确性，而且对于可能因使用本文档（即使是在正确遵循本文档中的说明信息的情况下）而导致的任何错误、疏忽、损害或损失，赛默飞世尔科技概不负责。

本文档不构成 **Thermo Fisher Scientific Inc.** 和购买方之间的任何销售合约。任何情形下，都不得使用本文档来取代或修改任何“销售条款与条件”，若两份文档信息发生冲突，则以“销售条款与条件”中的信息为准。

仅供研究使用。本仪器不是医疗器械，因此不适合用于预防、诊断、护理或治疗疾病。



**警告：** 避免爆炸或火灾的发生。本仪器不适合在爆炸性环境区域中使用。

# 2

## 第 2 章 分光光度计基础知识

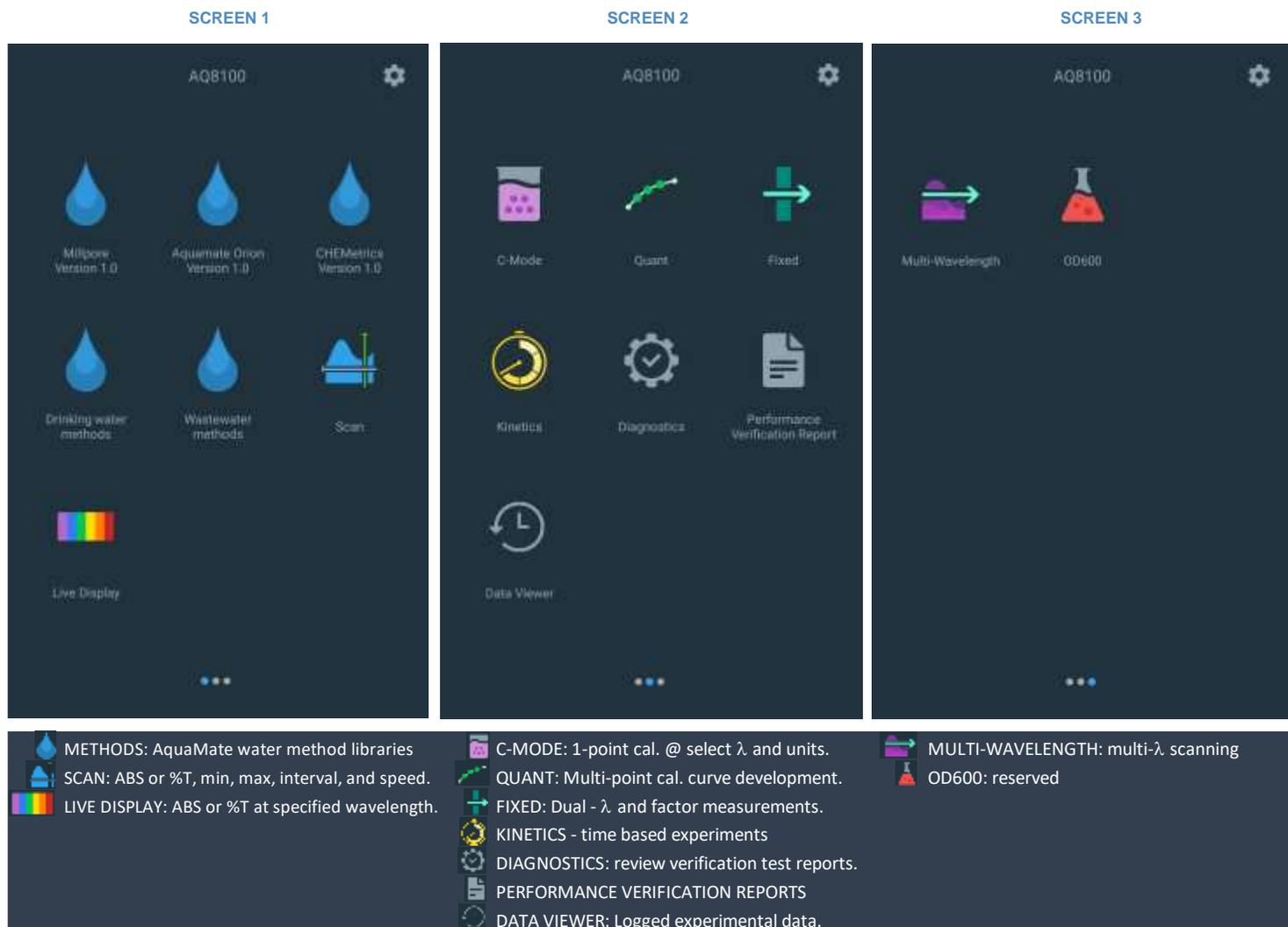
### 分光光度计组件

以下是仪器外部可见的一些主要组件：



## 仪器触摸屏

仪器的触摸屏有 3 个屏幕，可以从左到右滑动。下面是三个用户界面屏幕，可以通过向左或向右滑动来导航。在每个屏幕中都会出现一系列应用程序图标，下文会简要介绍这些图标。选择任何应用程序时，都会将用户引导到“应用程序主页”屏幕。可以选择和调整方法。可以创建新方法。可以回顾诊断和实验数据。只需点击右上角的齿轮，便可以从任何屏幕访问 **Settings**（设置）菜单。



## 仪器接口

### 电气连接



- 通/断电源切换开关
- 12V DC - 此处连接电源线
- 附件接头—预留给未来可选附件
- USB-A 端口—请参阅下面的可选附件
- 网络/以太网端口—可在该端口与网络端口之间连接一条标准以太网 (RJ45-RJ45) 电缆，以与建筑网络通信
- 单 USB-A 支持用于存储方法和数据的闪存设备
- 双工 USB-A 支持连接到运行可选的遥控软件、键盘、鼠标的 Windows 计算机。
- 通过以太网或 Wi-Fi USB 适配器（未显示）将数据导出到网络或 PC
- 通过 USB、以太网或 Wi-Fi USB 适配器（现已显示）打印

**警告：**避免触电危险。在将电源线从仪器接头上拔下之前，请务必关掉仪器并将其从墙壁插座或电源板上拔下。

## 可选附件

USB 端口支持以下外围设备：

- 打印机

## 样品室

撕去仪器外部和样品室内部所有胶带。

### AQ7100 和 AQ8100 的样品室



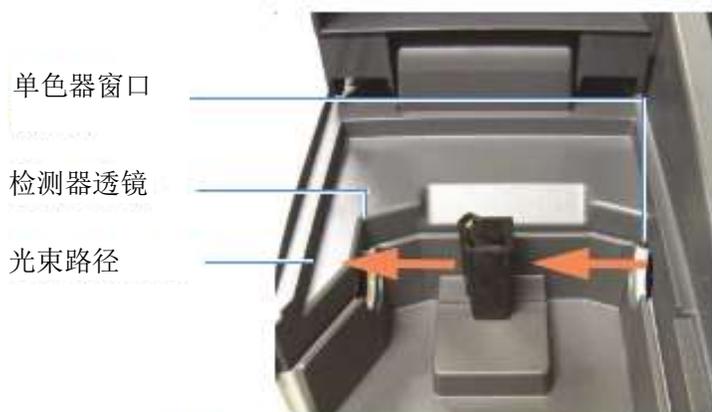
抬起此处



闭合磁铁

高耐久性恒定扭矩铰链可将盖子固定在任何角度

门降下时，正面的磁铁使盖子保持关闭以防止光线射入



单色器窗口

检测器透镜

光束路径

窗口和透镜保护内部光学元件不受溅溢物和蒸汽的影响



托盘调整柱

排液口

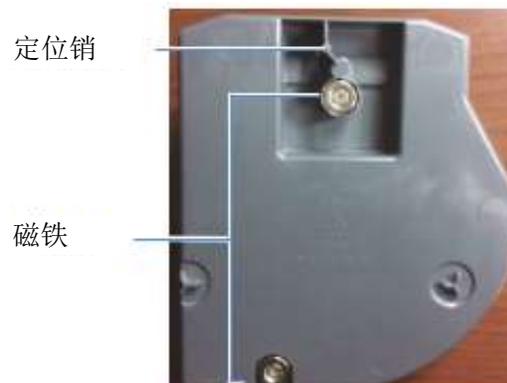
样品托架托盘与底板上的柱子对齐。

多余的溅溢物排入工作台。

## 单比色皿架



标准 10 mm 比色皿架



定位销

磁铁

单比色皿架底面

## 托盘功能

- 能容纳多达 150 ml 溅溢物
- 可以通过上拉比色皿架进行拆卸
- 可以在洗涤槽或洗碗机中清洗—立即晾干！

**注意** 用水和温和洗涤剂清洁托盘。如有必要，可使用乙醇和异丙醇，但不要将托盘浸泡在酒精中。不要让丙酮、氯烃或其他腐蚀性有机溶剂接触托盘。PC-ABS 塑料会软化和褪色。

## 拆卸 - 抓住比色皿架并向上向前抬起



插入 - 让前磁铁啮合。降低比色皿架使其到位，让后磁铁能够引导并啮合

## 可选样品托架

有配备用于定位其他类型比色皿和样品的比色皿架托盘可供选用。它们的插入和拆卸方式与标准比色皿架相同。

### 试管支架



### 高试管适配器



### 长路径矩形比色皿架



### 过滤器支架



## 更换比色皿架

比色皿架和可调过滤器支架附件未附带托盘。

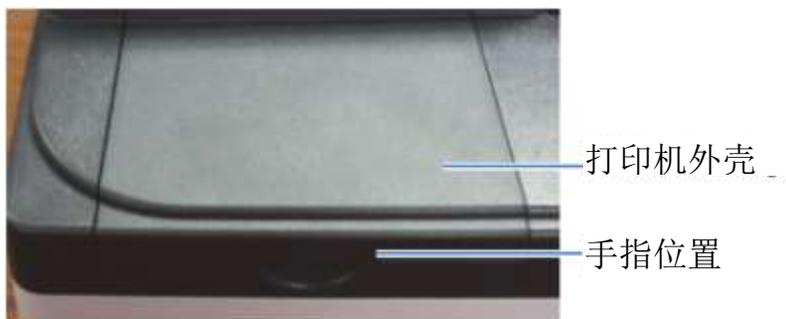


松开固定螺丝和比色皿架底座，将其拆下。用同样的方法连接一个新的样品托架。

## 可选打印机

如果设备附带可选打印机，请遵循以下步骤，然后参考第 11 章通过触摸屏进行打印机设置。

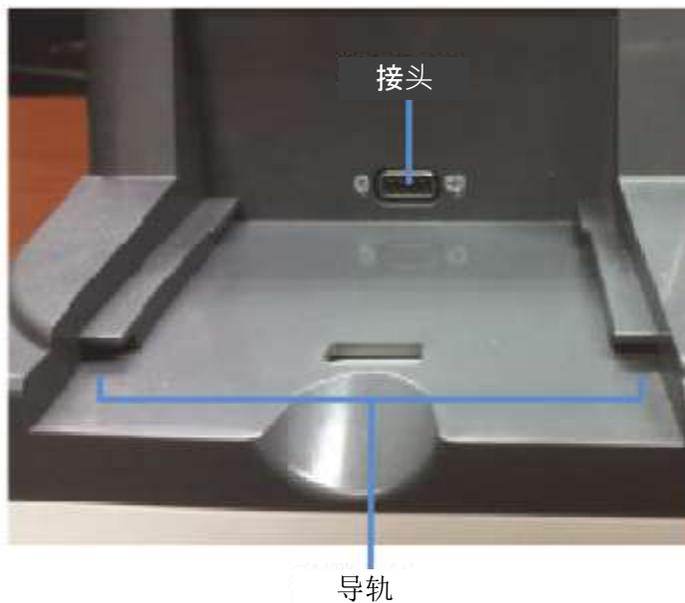
1. 拆卸打印机保护罩。
  - a. 用手指按住
  - b. 向身体一侧拉动并抬起。



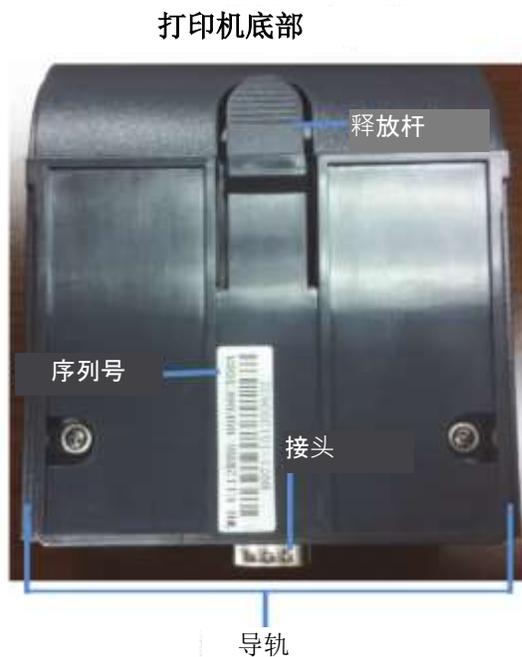
2. 将纸张装入可选打印机。



3. 从仪器后部将打印机插入 AquaMate 分光光度计



4. 观察打印机底部，将打印机上的导轨与 AquaMate 分光光度计上的导轨对齐



5. 将打印机向前推，直到接头完全连接。当接头充分啮合时，您会听到“咔嗒”一声。



向前滑动



打印机完全啮合

## 选择和定位样品瓶和比色皿

不同类型的样品瓶和比色皿的兼容波长范围取决于所使用的材料。试管的路径长度不如方形比色皿的路径长度定义明确。

样品瓶/比色皿类型	波长范围
光学玻璃	360 nm 至 > 1100 nm
硼硅玻璃	330 nm 至 > 1100 nm
石英	190 nm 至 > 1100 nm
<b>一次性:</b>	
聚苯乙烯	> 340 nm
异丁烯酸酯	> 300 nm
丙烯酸材质	> 280 nm
可透过紫外线	> 220 nm

**注意:** 请参阅制造商的规格，并在推荐范围内工作。

将样品瓶和比色皿放置在这样的位置：透明面朝向光束，其中一个透明面朝向仪器的正面，另一个朝向仪器的背面。

**注意:** 将样品瓶置于仪器中时始终令其与光束朝向相同。样品瓶上的对齐标记有助于始终正确地调整样品瓶朝向。

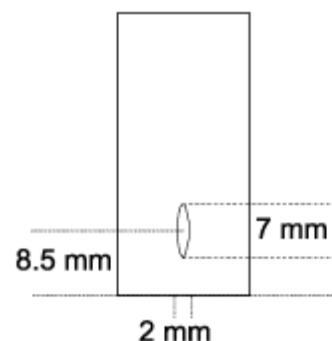
使用小孔径（小体积）比色皿时：

- 务必使用带黑色遮罩的比色皿
- 为您的空白样品和样品使用相同的比色皿

## Z 维度

下图说明了光束在仪器中的位置。光束尺寸规格如下图所示。

- 从样品瓶/比色皿底部到光束中心的距离（Z 维度）：8.5 mm
- 光束尺寸：2 mm（宽）x 7 mm（高）



# 3

## 第 3 章 Orion AquaMate 仪器设置和触摸屏及功能

### 仪器屏幕导航

下面是三个用户界面屏幕，可以通过向左或向右滑动在屏幕 1、屏幕 2 和屏幕 3 之间导航。在每个屏幕中都会出现一系列应用程序图标，这些图标包含在一个图例中，用于简要描述每个应用程序。

选择任何应用程序时，都会将用户引导到“应用程序主页”屏幕。可以选择和调整方法。可以创建新方法。可以回顾诊断和试验数据，并可以查看、生成和导出性能验证报告。

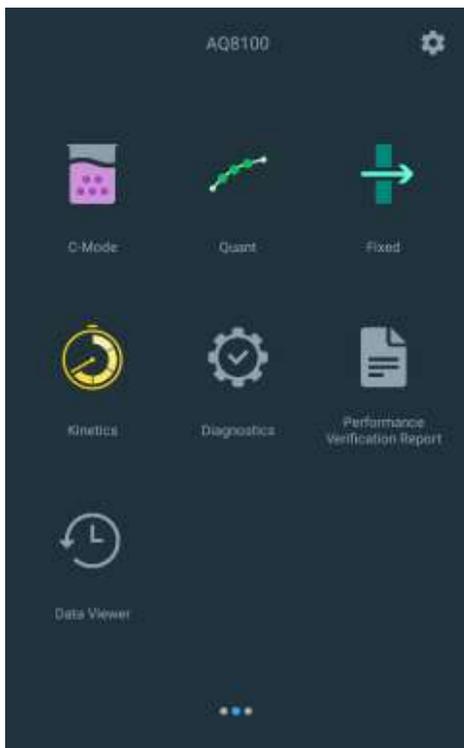
左右滑动切换屏幕



SCREEN 1

SCREEN 2

SCREEN 3



-  METHODS: AquaMate water method libraries
-  SCAN: ABS or %T, min, max, interval, and speed.
-  LIVE DISPLAY: ABS or %T at specified wavelength.
-  C-MODE: 1-point cal. @ select  $\lambda$  and units.
-  QUANT: Multi-point cal. curve development.
-  FIXED: Dual -  $\lambda$  and factor measurements.
-  KINETICS - time based experiments
-  DIAGNOSTICS: review verification test reports.
-  PERFORMANCE VERIFICATION REPORTS
-  DATA VIEWER: Logged experimental data.
-  MULTI-WAVELENGTH: multi- $\lambda$  scanning
-  OD600: reserved

## 熟悉用户界面

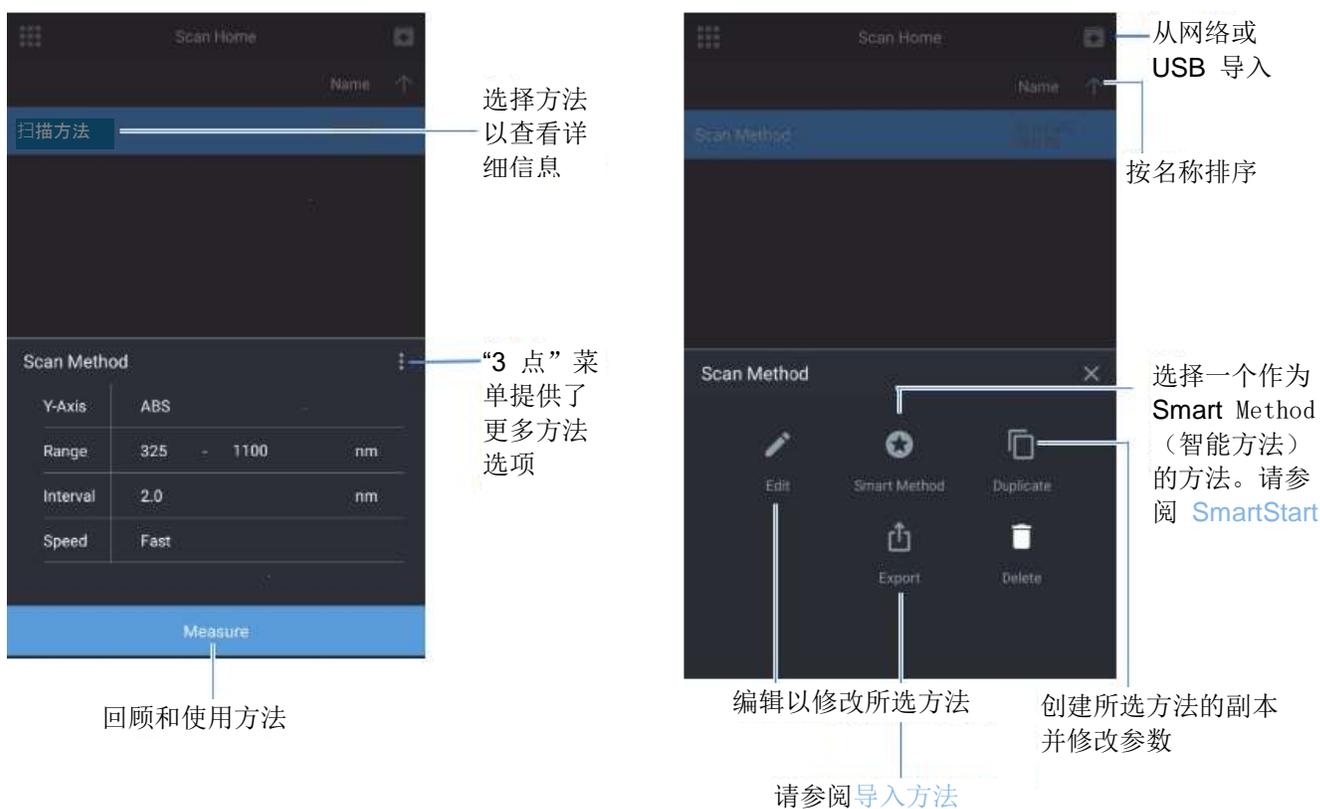
用户界面是一个触摸屏设备，与任何智能平板电脑的功能都非常相似。活动蓝色触摸点是可以进行选择 and 编辑的区域。

例如，在下面的图像中，使用 **SCAN** 应用程序时，点击方法名称时将出现用于编辑的键盘。点击最小或最大波长时，会出现一个波长键盘。点击间隔或速度字段时，将出现相应的弹出键盘，用于编辑方法/试验。最后，一个磁盘图标可以用来将方法与编辑的字段和名称一并保存。其他需要关注的区域是省略号图标，这些图标将扩展可以使用的编辑功能和其他功能。



此部分以 **Scan** 应用程序为例。如图所示，使用省略号将为保存的方法打开更多字段，这些字段作以下用途：

- 方法修订
- 用于智能方法模式的智能方法选择
- 方法导出
- 方法复制（可能是为了保持原始方法的完整性）
- 方法删除（只适用于非液滴库方法）



## 用户界面内容

### 屏幕 1 启动屏幕

屏幕 1 出现在启动时 Thermo Scientific 启动画面消失后。触摸屏用户界面基于智能设备技术。通过点击相应的图标选择应用程序。屏幕 1 显示了以下应用程序：

- 液滴 - 五 (5) 个液滴文件夹，其中包含各自的水方法。任何确定为已获监管批准的方法都在饮用水或废水液滴文件夹中进行复制。提供了液滴文件夹版本号。
- SCAN - 是一种多波长扫描，在可选波长范围以及可选速度和区间分辨率内选择吸收 (ABS) 或百分比透射 (%T)。
- 实时显示 - 是一种交互式实时连续扫描应用程序；不保存任何实际数据。ABS 或 %T 实时显示。



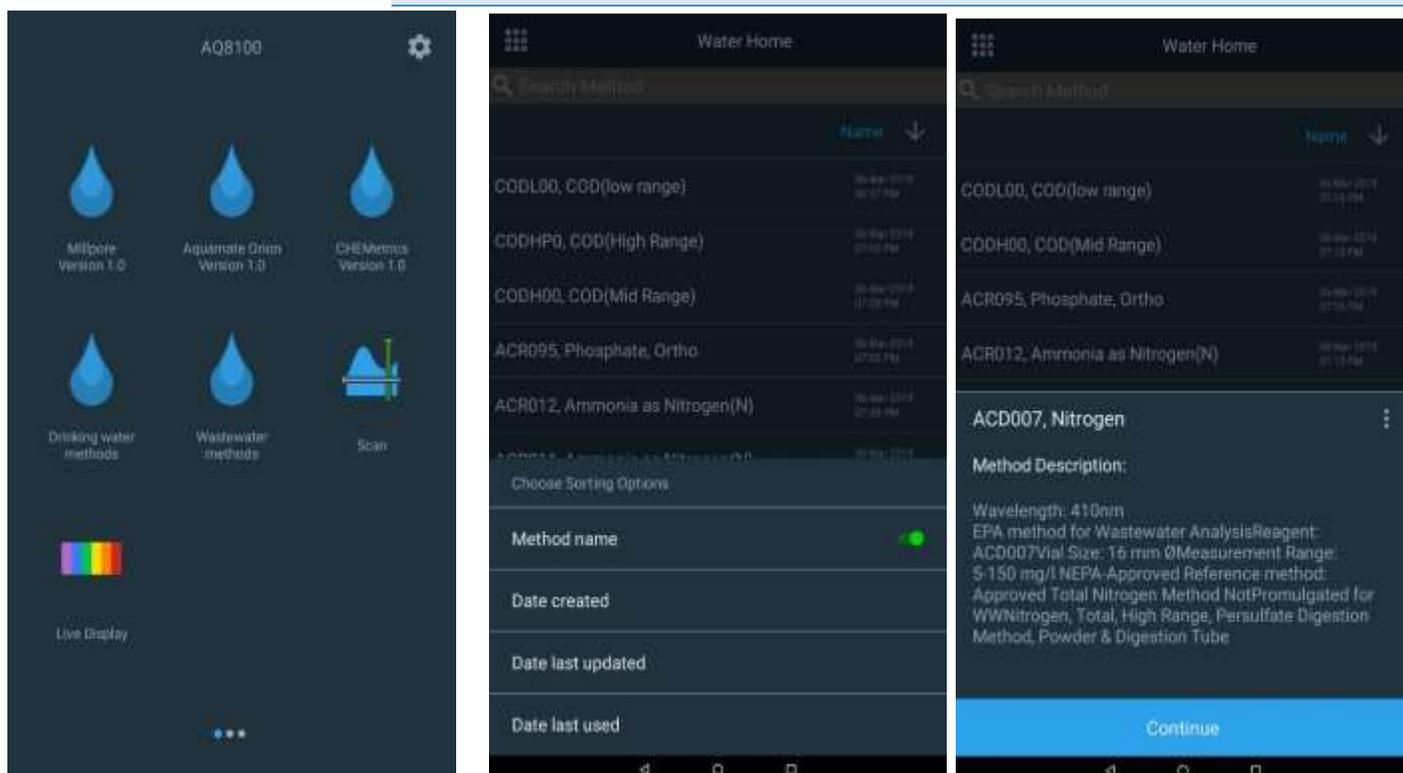
## 液滴文件夹

主要有三个水方法液滴文件夹和两个监管文件夹：

1. AquaMate Orion
2. Merck/Millipore
3. Chemetrics
4. 废水（监管）
5. 饮用水（监管）

任何符合监管废水 (WW) 或饮用水 (DW) 方法条件的 AquaMate 水方法都在相应的 WW 或 DW 文件夹中进行复制。在每个文件夹中，您都可以按数值方法名称或参数进行搜索。例如，您可以按 AC2002 或碱度-M 进行搜索。您还可以按方法名、创建日期、最后更新日期或最后使用日期进行排序。

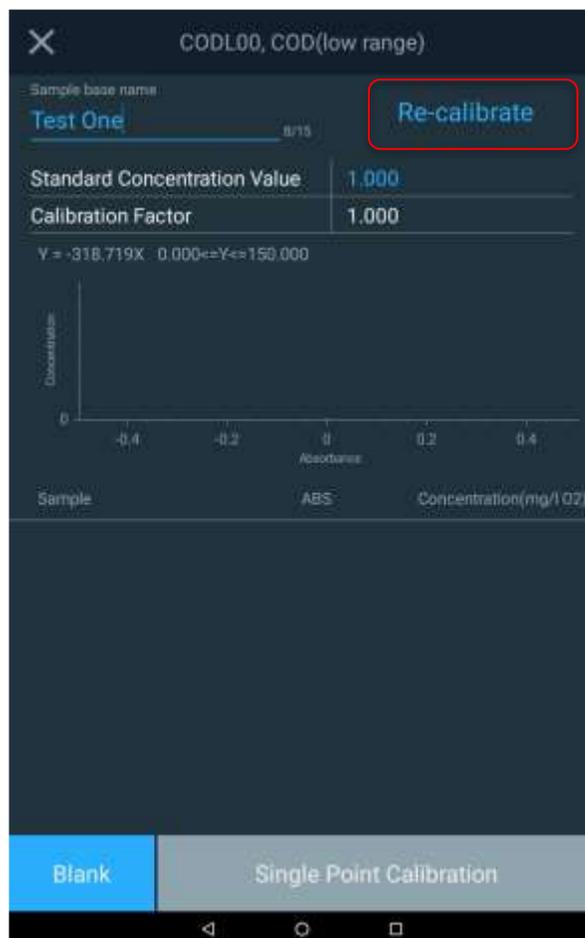
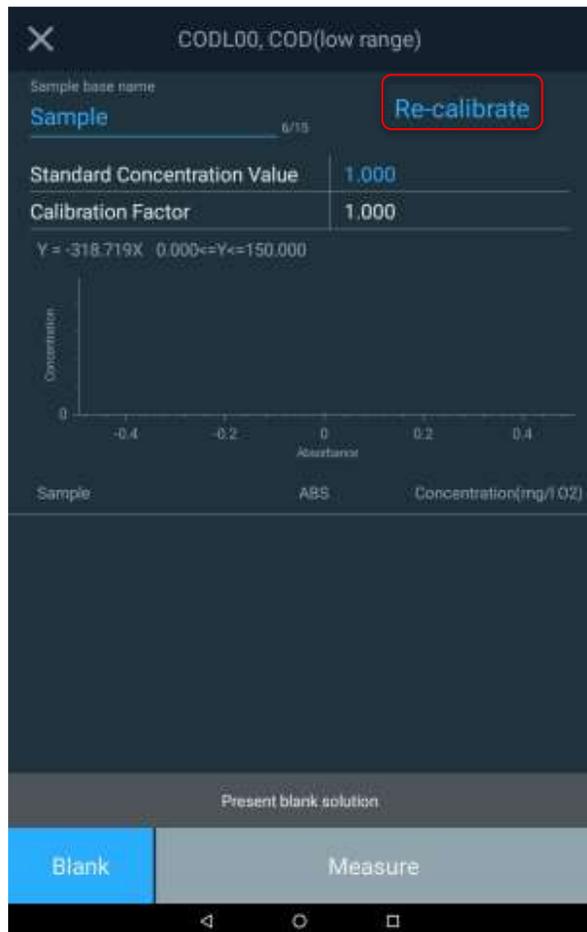
**注意：**每个方法说明都提供波长、合适的样品瓶大小和测量范围。如果使用的样品瓶大小不正确，结果将不准确。



**注意：**有关每种方法的测量能力，请参阅方法说明。本仪器将报告超出规定范围能力的值，这些值可能不为用户的特定用途或监管报告要求所接受。

### 水滴法 - 单点调节

水测试方法可以使用单点校准调整进行调节。在下面的示例中，选择一个方法，并在选择 **Blank**（空白样品）和 **Measure**（测量）之前，选择 **Re-Calibrate**（重新校准）选项，根据用户输入的标样浓度值执行单点调整。这将更新 **Calibration Factor**（校准系数）字段。每次使用一批新的试剂来说明批次间试剂组成的变化以及其他影响具有固定校准曲线的方法准确性的因素时，都建议执行此程序



### 多单位水方法

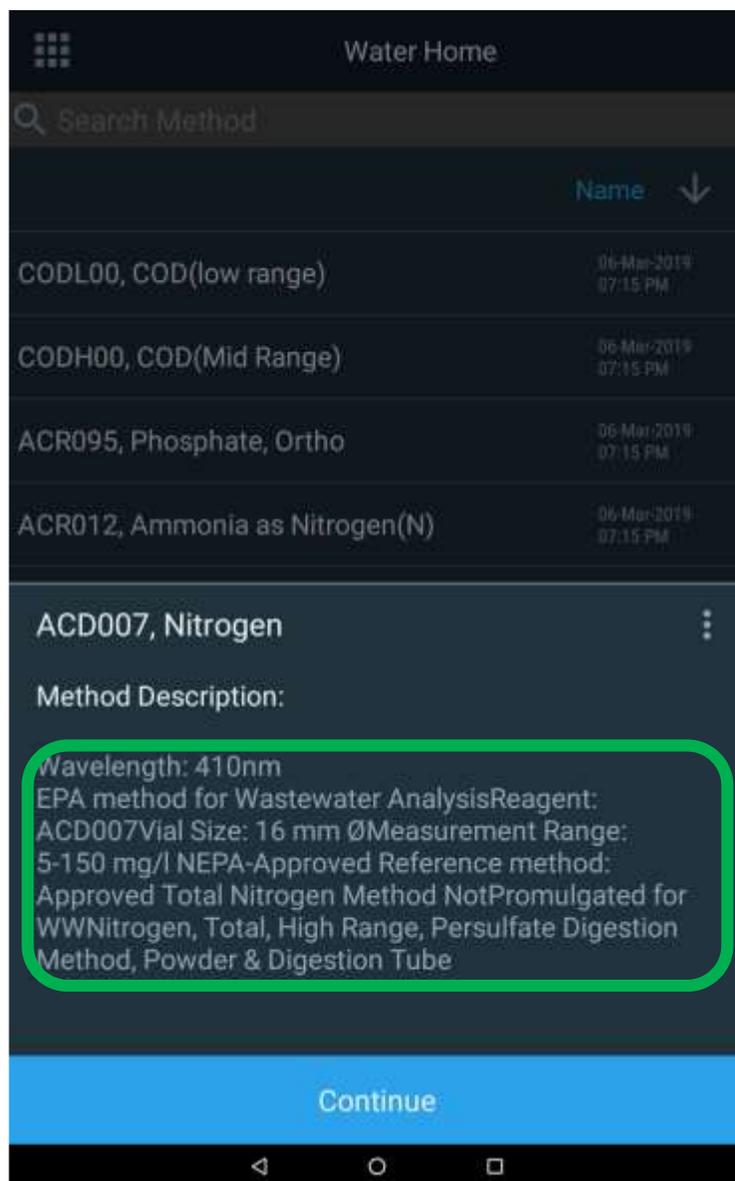
有几种水方法可以同时以多个计量单位报告。在下面的示例中，您可以看到如何才能提供三个计量单位。



## 监管水方法

在饮用水和废水方法库中，选择方法时，用户可以在方法说明内阅读。其中包括监管方法说明。

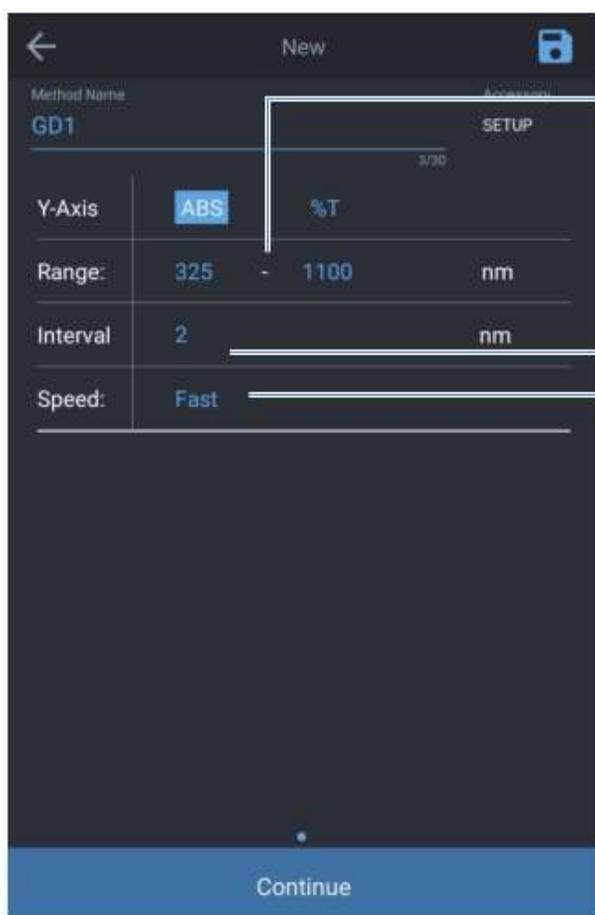
**注意：**监管方法范围可能限定于 AquaMate 方法本身的某个不同范围。



## SCAN 应用程序

SCAN 是一种多波长扫描，在可选波长范围以及可选速度和区间分辨率内选择吸收 (ABS) 或百分比透射 (%T)。SCAN 的价值是评估样品或带试剂样品的吸收或透射特性。这对于确定建立新方法的最佳波长很有价值。

可以创建自定义样品扫描方法以进行样品表征，但这里未进行浓度测量。



扫描范围：

紫外-可见光为 190 nm 至 1100 nm

可见光仪器为 325 nm 至 1100 nm

间隔：

指定仪器获取测量值的频率。

在本图中，将每 2 nm 获取一次数据。

Slow（慢）、Medium（中）或 Fast（快）扫描速度会限制提供的数据间隔选项的数量

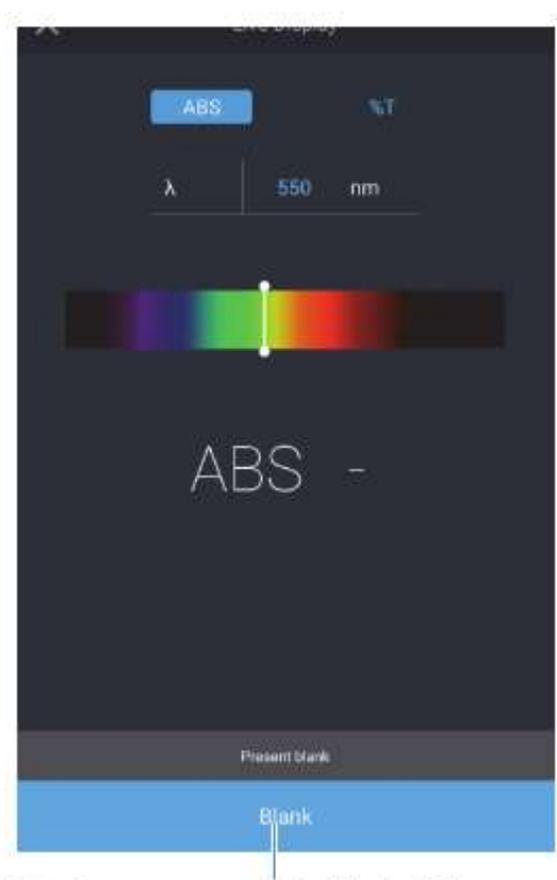
Speed	Interval Options
Fast	5 nm, 2 nm
Medium	5 nm, 2 nm, 1 nm
Slow	5 nm, 2 nm, 1 nm, 0.5 nm, 0.2 nm,

## 实时显示应用程序

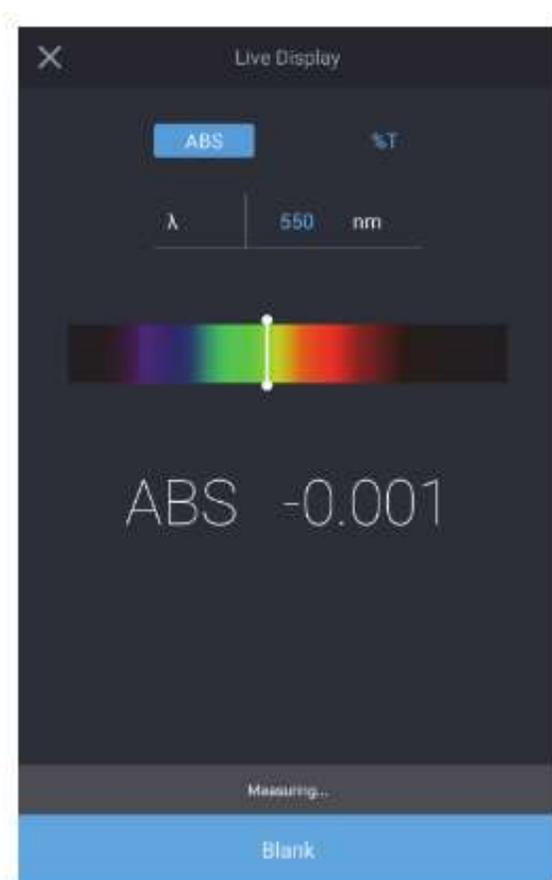
在实时显示模式下，仪器在选定的单波长上执行连续吸光度 (ABS) 或透射 (%T) 实时测量。

波长可通过使用滑动标尺调节条进行编辑，也可点击蓝色波长直接编辑值。可以选择 **ABS** 或 **%T**。每次进行更改时，都应重新对系统进行空白校正，然后再让实时显示读数继续显示。

一旦仪器进行了空白校正，系统就会自动提供实时和连续的测量，直到点击左上角 **X** 为止。



必须首先对设备进行空白校正

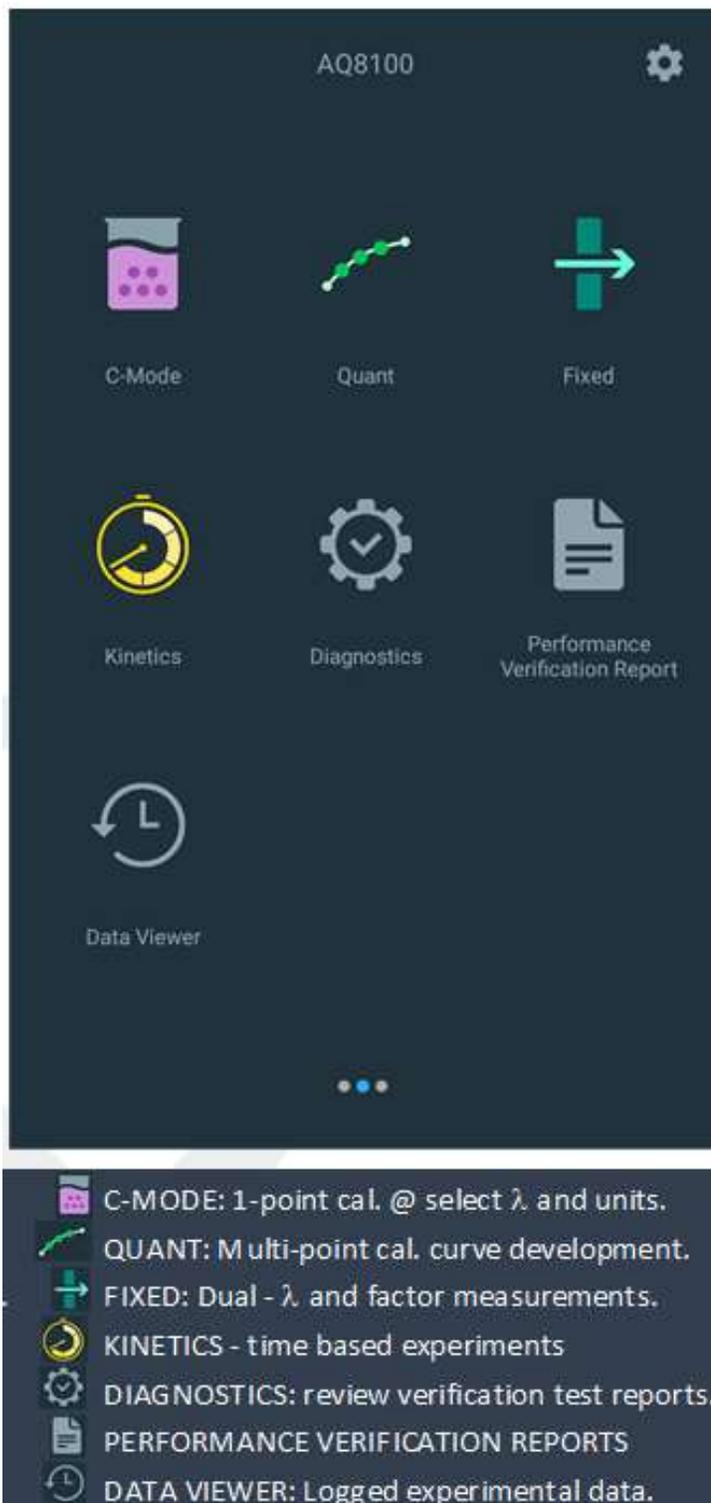


## 屏幕 2 – 方法开发、诊断和数据

在屏幕 1 中，向左滑动就能让屏幕 2 出现。通过点击相应的图标选择任何应用程序。屏幕 2 显示了以下应用程序：

- **C-Mode (C 模式)** - 选择波长，输入已知的标样浓度，并选择计量单位。通过对标准样进行空白校正和测量，计算并报告 ABS 和计算的校准系数的单点校准报告。
- **Quant** - 是一个校准曲线开发应用程序。用户可以选择失效日期、波长、参考波长、等式、浓度单位，并输入将用于绘制曲线的已知标样。**方法可以按名称保存，并用于测量后续样品浓度。**
- **Fixed (固定)** - 允许用户根据第 3 方记录数据输入单或多波长方法；例如 ABS 或 %T、波长 1、波长 2、计量单位和各自波长系数，以及直接、加和、差分或比率方程。**方法可以按名称保存，并用于测量后续样品浓度。**
- **Kinetics (动力学)** - 是在选定的固定波长和可选的参考波长上，在一段固定的时间内，以选定的间隔和集成周期传输数据的活动扫描。试验时间已到时试验即告结束。**方法可以按名称保存，并用于重复动力学扫描。**
- **Diagnostics (诊断)** - 激活可以在仪器上完成的一系列性能验证。如果计划的间隔过期，将出现一个红色的时钟图标。这些验证间隔依赖于实验室方案。通过选择一个可用的测试，就可以运行性能验证。
- **Performance Verification Report (性能验证报告)** — 列出当天运行的性能验证试验的日期和数量。选择该日期可以展开报告，并可以选择、查看以及打印和/或导出报告。
- **Data Viewer (数据查看器)** — 列出在该日期执行的试验的日期和数量。选择该日期可以展开报告，并可以选择、查看以及打印和/或导出报告。

下面是屏幕 2 的图像，可将其与上面的说明相关联。底部提供了一个摘要图例。



## C-Mode (C 模式)

C-Mode (C 模式) 允许用户选择波长、引入已知的标样浓度、选择计量单位。通过空白校正和测量，用户将开发单点校准，并报告吸光度是多少，以及与输入的已知浓度值建立关联所需的因子。



## Quant

Quant 是一个校准曲线开发应用程序。用户可以选择失效日期、波长、参考波长、等式、浓度单位，并输入将用于绘制曲线的已知标样。方法可以按名称保存，并用于测量后续样品浓度

用于拟合标准测量数据的方程类型由该方程确定

选择需要 1 个还是 2 个重复

保存方法

添加标样并选择曲线类型

选择显示和打印样品测量值的单位

提供足够的唯一标样浓度值后，校准按钮将启用。

唯一标样浓度值的数字由曲线类型的方程确定。

计算的方程和 r 平方

所有标样测量完毕后，Measure (测量) 将会启用

更改曲线类型以查找新的拟合。重新计算 R 平方值

样品测量完成后

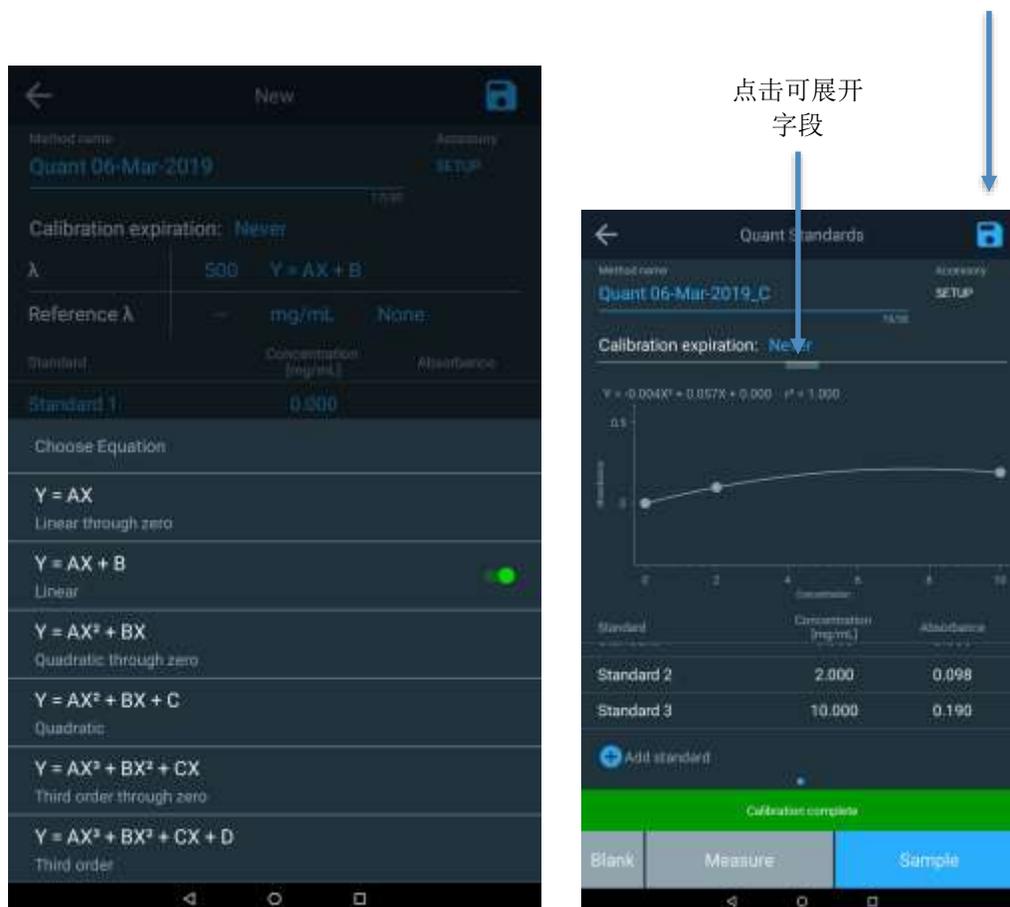
新样品

添加标样并选择曲线类型

## Quant 选项

通过点击波长右侧列出的方程，就会出现一系列方程。随着方程复杂度的增加，所需的点数也会增加。选择您认为最合适的方程。多点校准完成后，将出现得到的方程和关联结果 ( $r^2$ )。这些结果取决于您的空白样品质量以及制备并输入的标样的准确性。

请务必通过点击右上角的蓝色软盘图标保存结果。



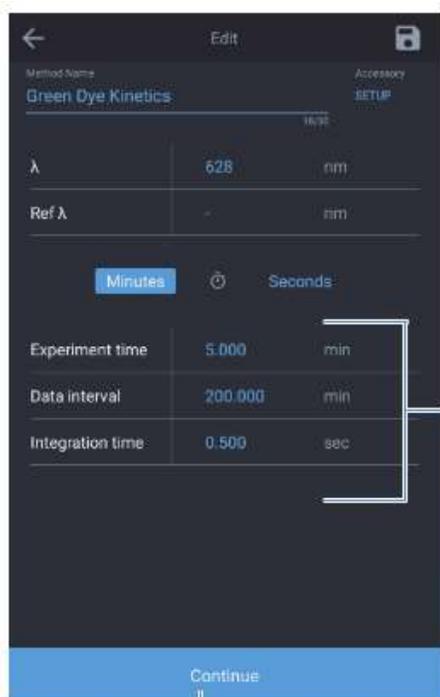
### Fixed（固定）方法开发

Fixed（固定）允许用户根据第 3 方记录数据输入单或多波长方法；例如 ABS 或 %T、波长 1、波长 2、计量单位和各自波长系数，以及直接、加和、差分或比率方程。方法可以按名称保存，并用于测量后续样品浓度

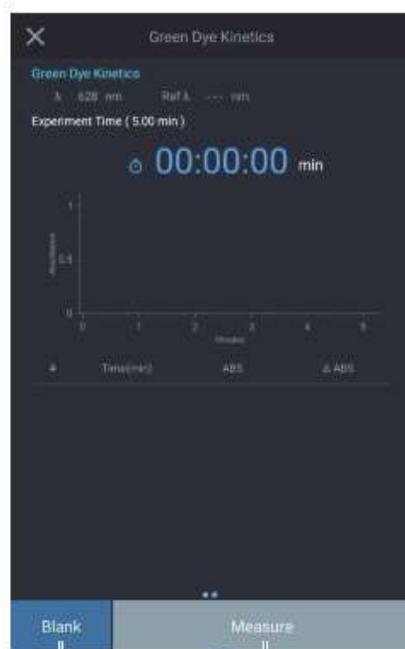


## Kinetics（动力学）方法测试

Kinetics（动力学）是在选定的固定波长和可选的参考波长上，在一段固定的时间内，以选定的间隔和集成周期传输数据的活动扫描。试验时间已到时试验即告结束。方法可以按名称保存，并用于重复动力学扫描。此应用程序旨在了解样品随时间而发生的反应或衰变。



使用所示的设置创建新方法



请注意，测量值是每隔“间隔”时间进行测量的

## Diagnostic（诊断）菜单

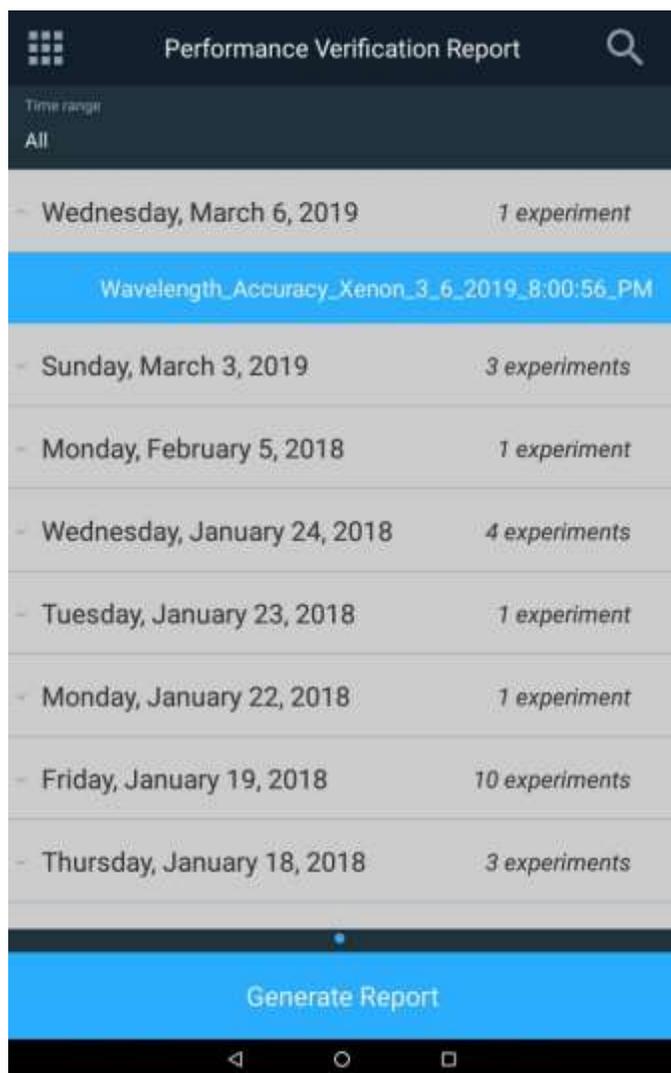
Diagnostic（诊断）打开一个存储的列表，其中包含可以在仪器上完成的性能验证。如果计划的间隔过期，将出现一个红色的时钟图标。这些验证间隔依赖于实验室方案。通过选择一个可用的测试，就可以运行性能验证。无需额外附件的测试有：

- 波长准确度
- 500 nm 处漂移
- 500 nm 处噪声 0.0A
- 基线平坦度



## Performance Verification Report (性能验证报告)

选择 Performance Verification Report (性能验证报告) 会列出当天运行的性能验证试验的日期和数量。选择该日期并突出显示特定试验时，将会显示报告。这些报告可以展开，并可以选择、查看以及打印和/或导出报告

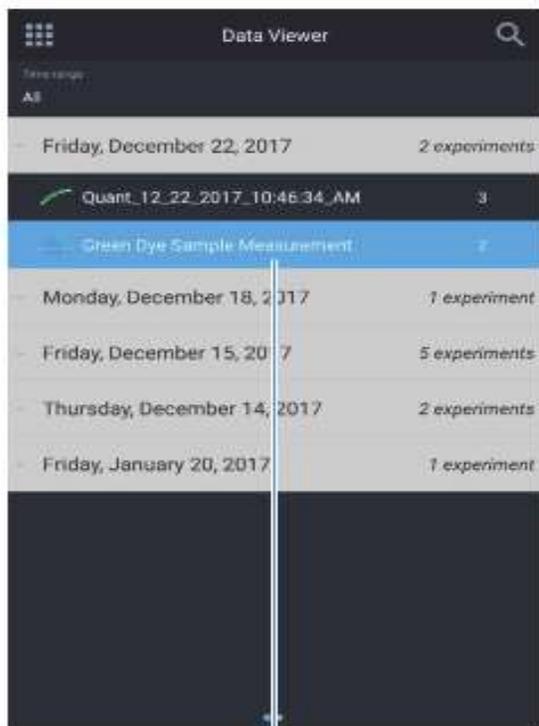


Wavelength Accuracy Xenon

$\lambda$ (nm)	Tolerance (nm)	Found (nm)	Result
260.55	$\pm 0.5$	260.55	✓
529.22	$\pm 0.5$	529.09	✓
823.16	$\pm 0.5$	822.96	✓

## Data Viewer (数据查看器)

选中时，Data Viewer (数据查看器) 将列出在该日期执行的试验的日期和数量。选择该日期可以展开报告，并可以选择、查看以及打印和/或导出报告。您可以查看试验以及试验当天出现的任何图形数据。



按照名称选择试验数据



计算的方程和 r 平方

## 屏幕 3 – 多波长和 OD600

在屏幕 2 中，向左滑动就能让屏幕 3 出现。通过点击相应的图标选择任何应用程序。屏幕 3 显示了以下应用程序：

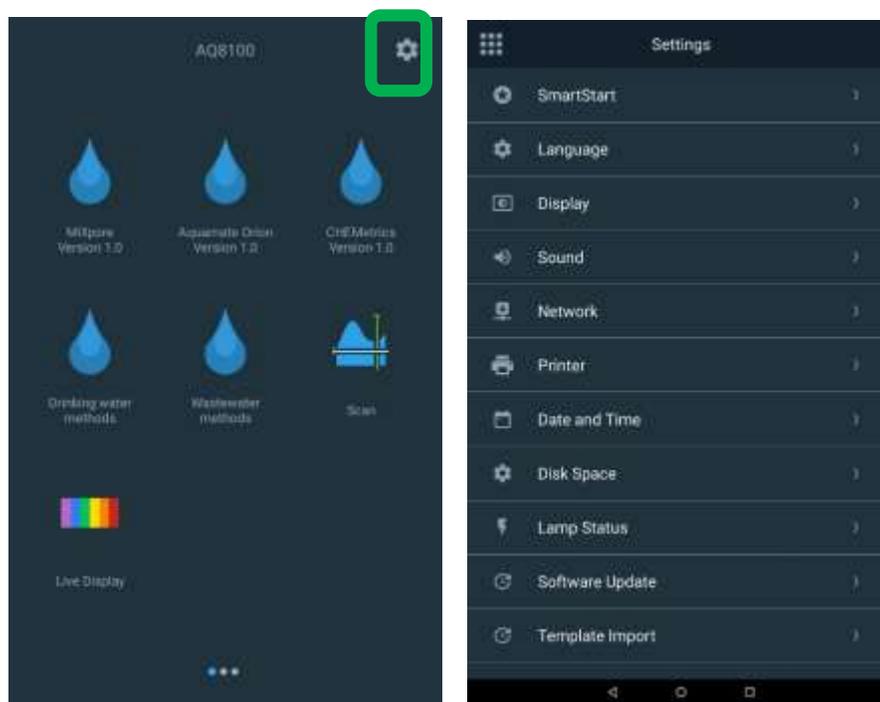
- **Multi-wavelength**（多波长）—多波长应用程序可以获得多个固定波长测量。如果感兴趣波长是为人熟知的，则这是一种扫描的快速替代方案。
- **OD600** – 预留

## 仪器设置

### 设置

通过从任何主屏幕点击右上角的齿轮，都可以访问仪器设置。在设置窗口中，用户可以：

- **Smart Start** - 激活时将只在主屏幕上显示智能方法。
- **Language**（语言）将允许用户选择英语、德语、意大利语、西班牙语、法语、葡萄牙语以及多种亚洲语言
- **Display**（显示）和 **Sound**（声音）将调整相应的强度
- **Network**（网络）将允许 Wi-Fi 和以太网设置
- **Printer**（打印机）将启用网络或可选的热敏打印机设置
- **Date and time**（日期和时间）
- **Disk space**（磁盘空间）
- **Lamp Status**（灯状态）—在维护中处理

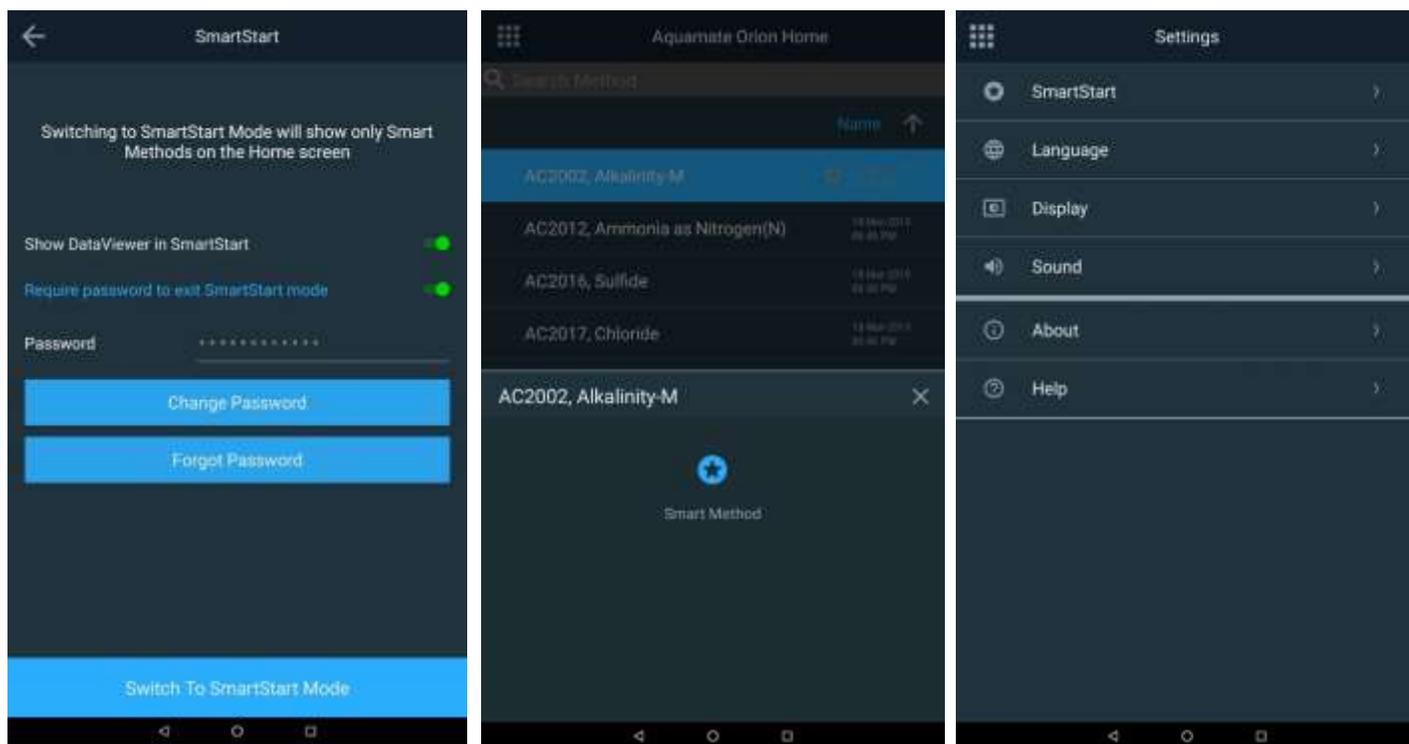


- **Software Update**（软件更新）

## SmartStart

以下是 SmartStart 的功能：

- 只显示标记为 SmartStart 的方法。
- 显示或隐藏数据查看器
- 用可选密码保护锁定 SmartStart 模式，从而限制用户只能使用可用的方法
- 有一个简略的 Settings（设置）菜单，用于限制设置调整。

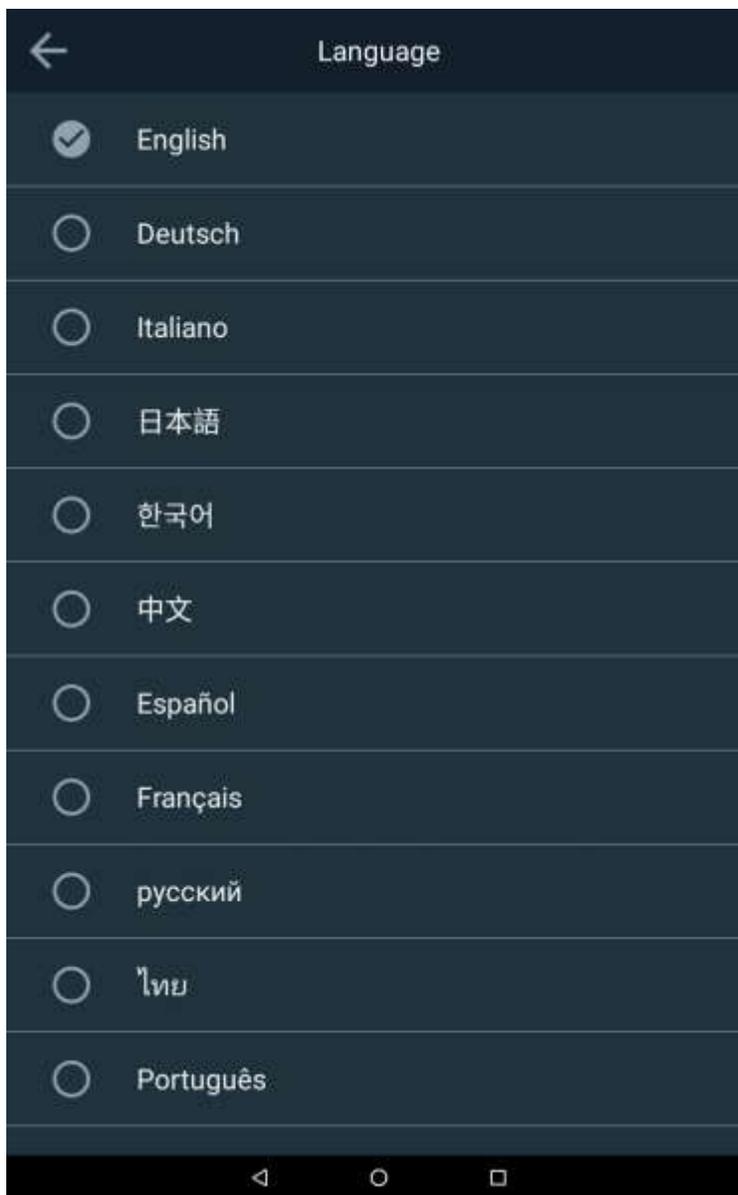


### 解锁 SmartStart

用户必须有 USB 密码重置密钥的密码才能解锁仪器。如果记不清密码，您将需要联系您的技术支持团队，要求发送密钥给您。

## 语言

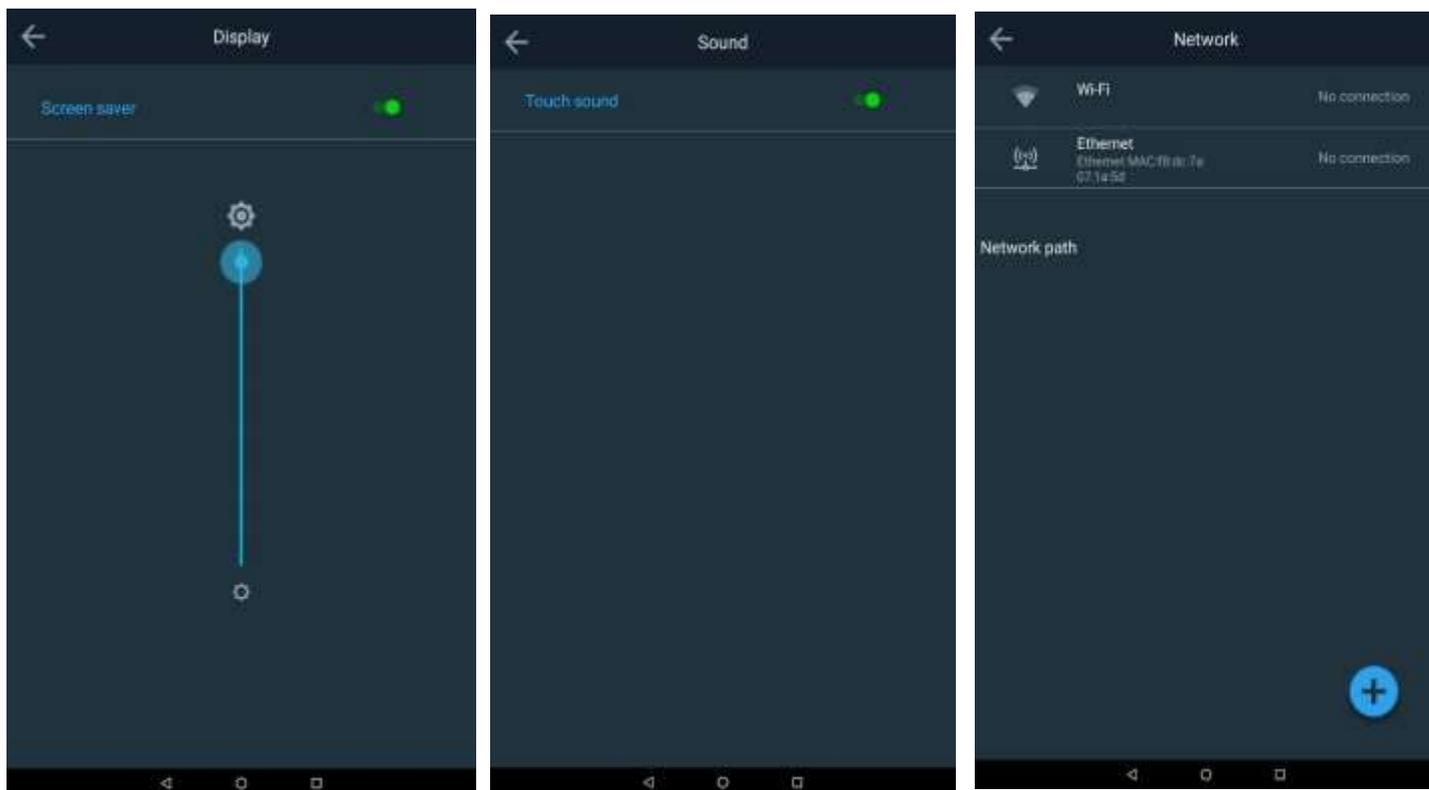
有几种语言可供选择。请选择满足您需求的语言。如果语言的准确性有任何问题，请通过 [wlp.techsupport@thermofisher.com](mailto:wlp.techsupport@thermofisher.com) 联系技术支持。



## Display（显示）、Sound（声音）和 Network（网络）

下面是用于显示调整、声音调整和网络设置的屏幕图像。

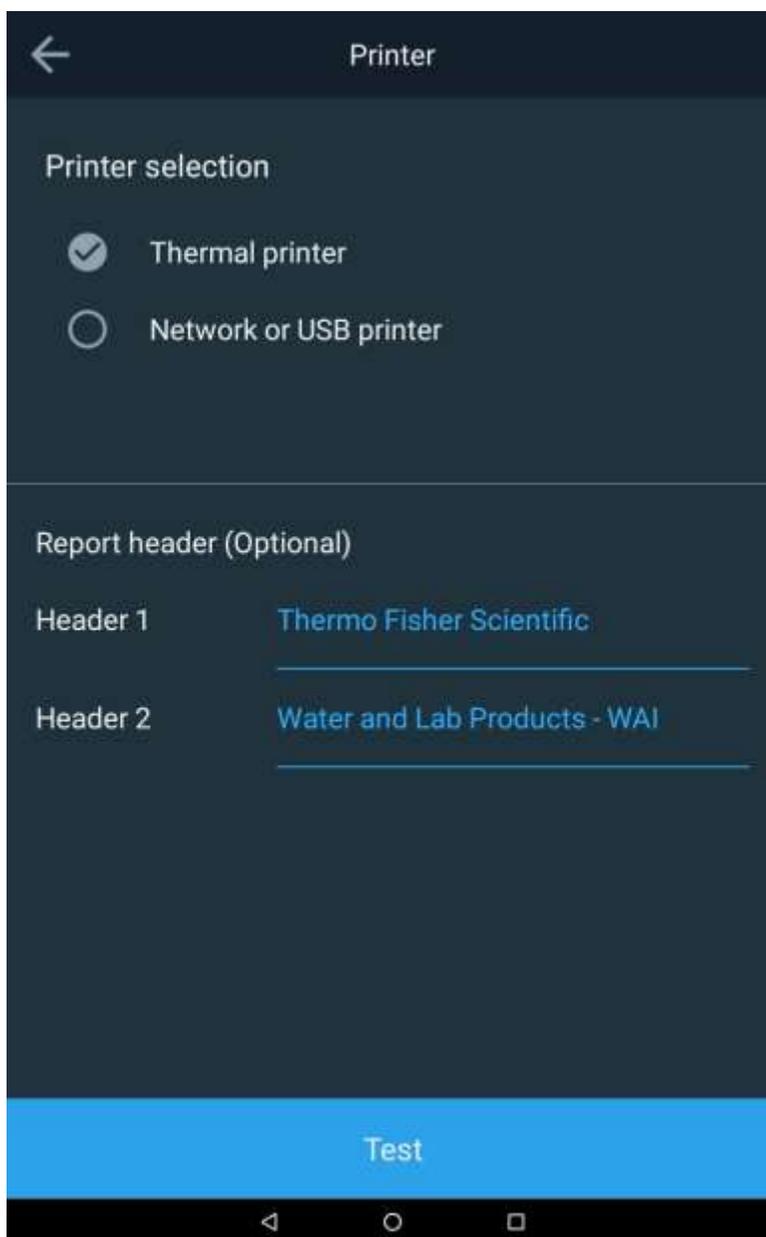
如果无法建立网络路径，请与系统管理员联系。



## Printer（打印机）设置

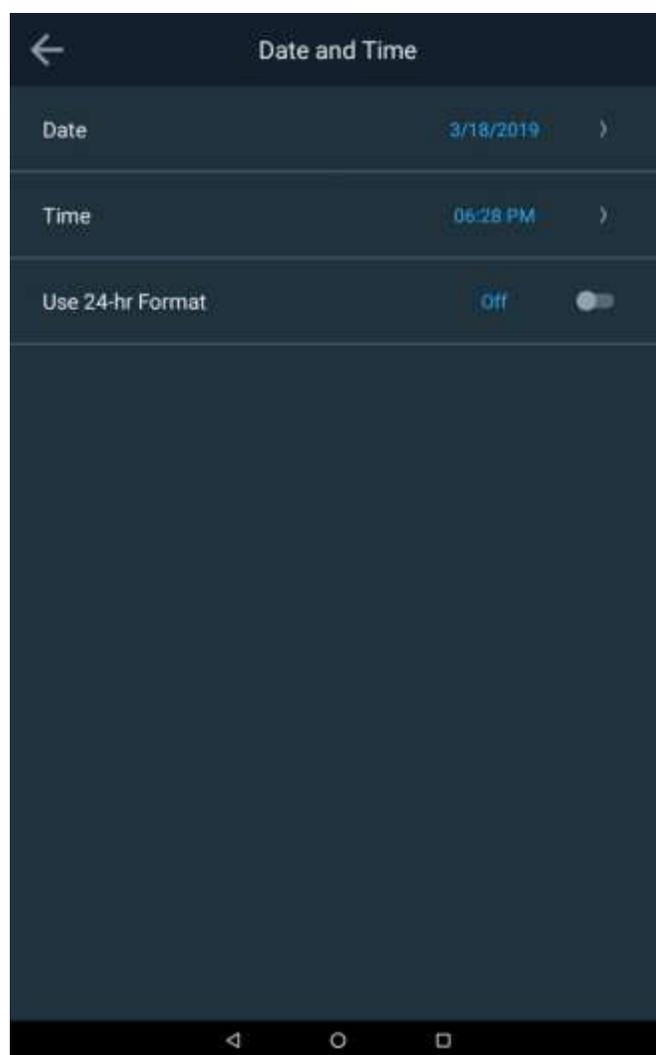
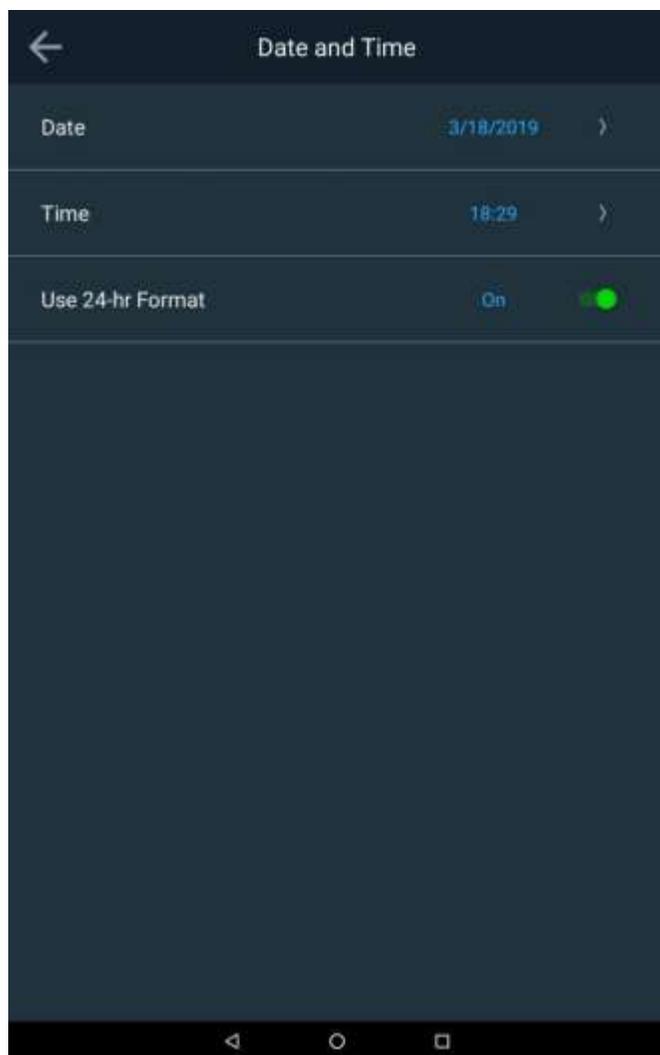
下面是打印机设置窗口。如果您有热敏打印机选项，请参考本手册第 2 节。

用户可以选择热敏打印机或 USB/网络打印机进行配置。报告标题可以配置为反映分光光度计的用例。



## Date and Time（日期和时间）

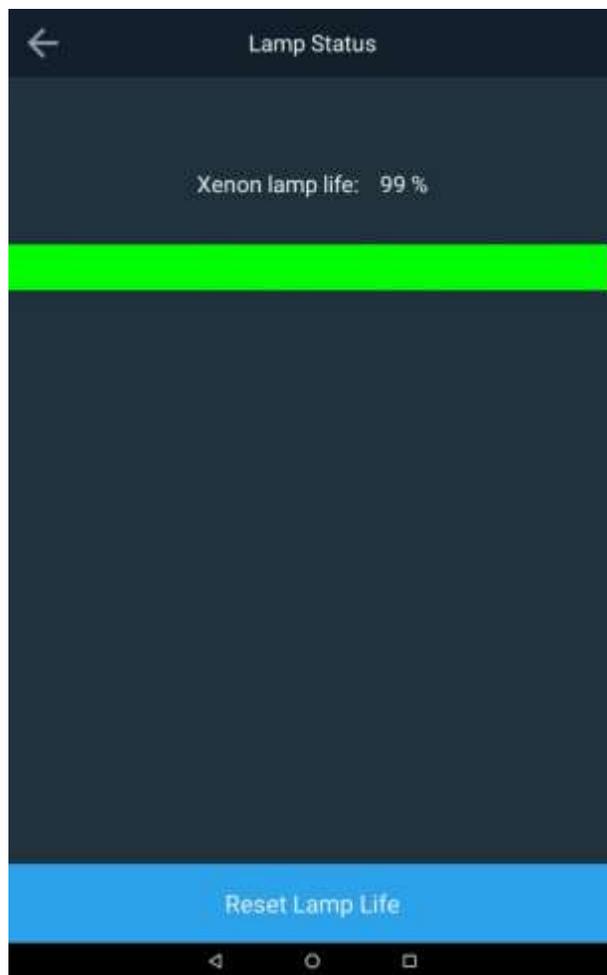
在此设置菜单中，您可以调整日期、时间和时间格式。



## Disk Space（磁盘空间）和 Lamp Status（灯状态）

在下面的屏幕中，均提供可用内存和灯寿命以供参考。如果更换了灯，应重置灯状态。

**注意：**对于 7100 AquaMate，钨灯应置于节能灯模式下，灯将在 15 分钟不使用后熄灭。请记住，钨灯需要预热才能得到准确的结果。

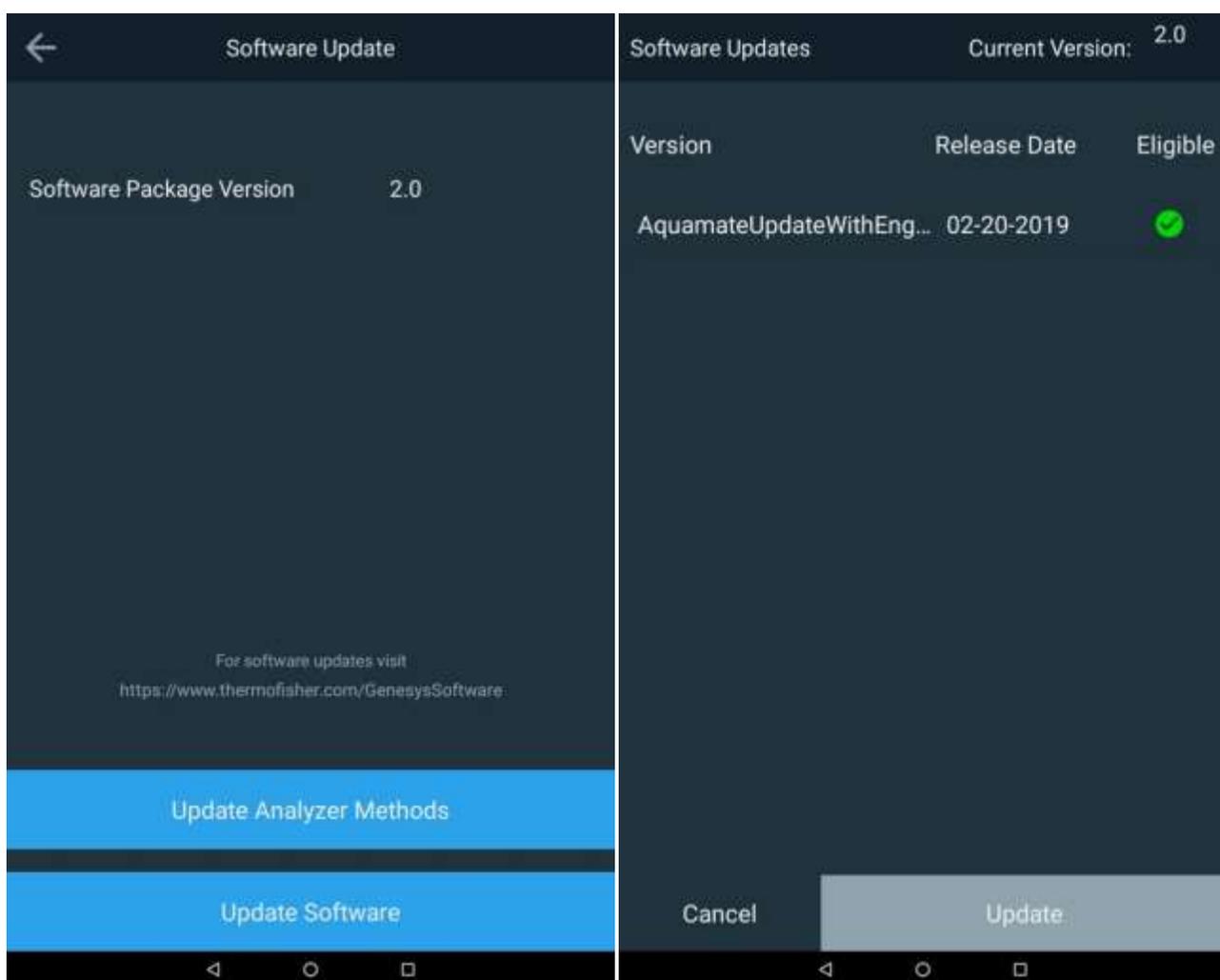


## Software Update（软件更新）

Software Update（软件更新）允许进行两种更新。第一种是固件更新，第二种专门用于更新水方法库。水方法专用于 AquaMate 分光光度计，是任何利用化学试纸获得结果的水化法的典型方法。如果由于任何原因您无法更新您的库方法，请联系技术支持并提供具体型号和序列号。

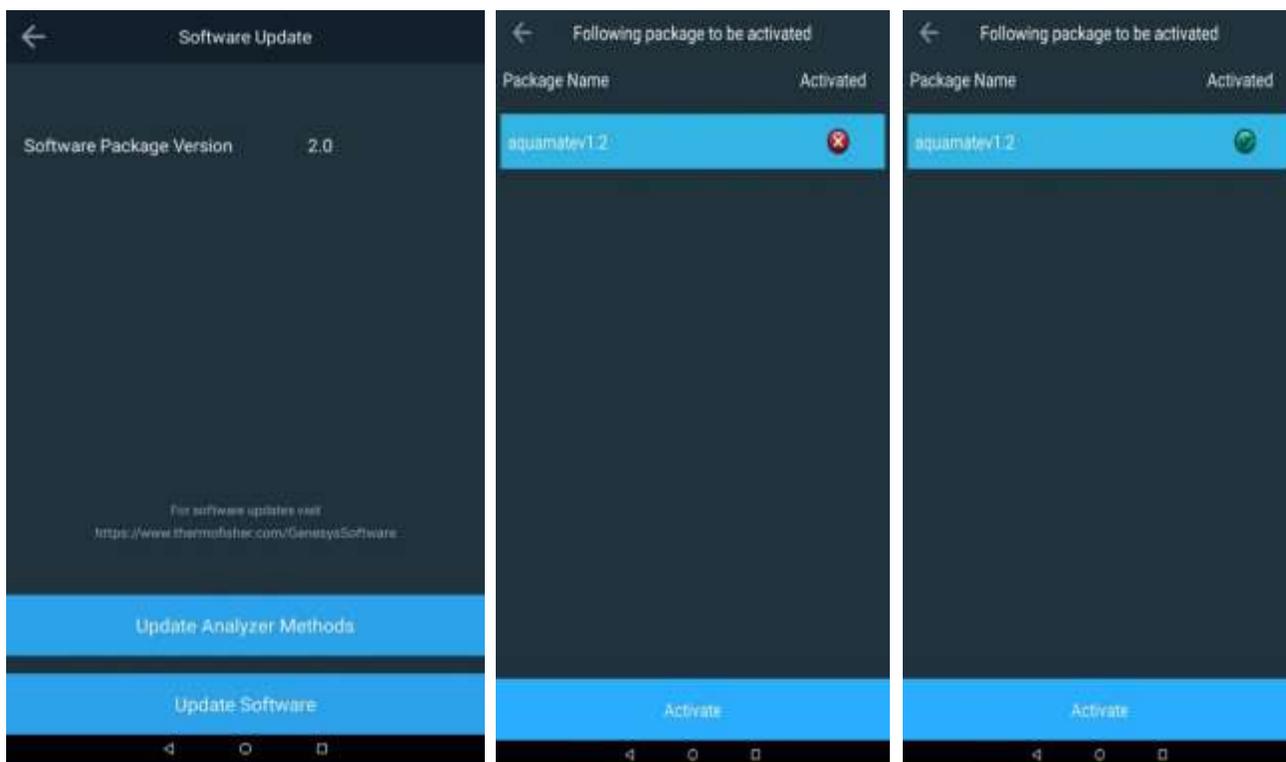
### Software Update（软件更新）

要获得软件更新，请联系 [wlp.techsupport@thermofisher.com](mailto:wlp.techsupport@thermofisher.com) 获取最新固件和库方法，并将它们放在您的 U 盘上。将 U 盘插入 USB 前端口。点击 **Update Software**（更新软件）。点击最新的发布日期版本，并点击 **Update**（更新）。仪器会自动引导您完成这个过程，并会自行自动重启。



### 水方法库包更新

要获得库更新，请联系 [wlp.techsupport@thermofisher.com](mailto:wlp.techsupport@thermofisher.com) 获取最新水方法包，并将它们放在您的 U 盘上。将 U 盘插入 USB 前端口。点击 **Update**（更新）以 **Update Analyzer Methods**（更新分析仪方法）。点击最新的 **AquaMate** 包（例如 **aquamate 1.X**）并点击 **Activate**（激活）。仪器将自动激活并替换方法库。不需要重新启动。红色 X 将变成绿色复选标记。

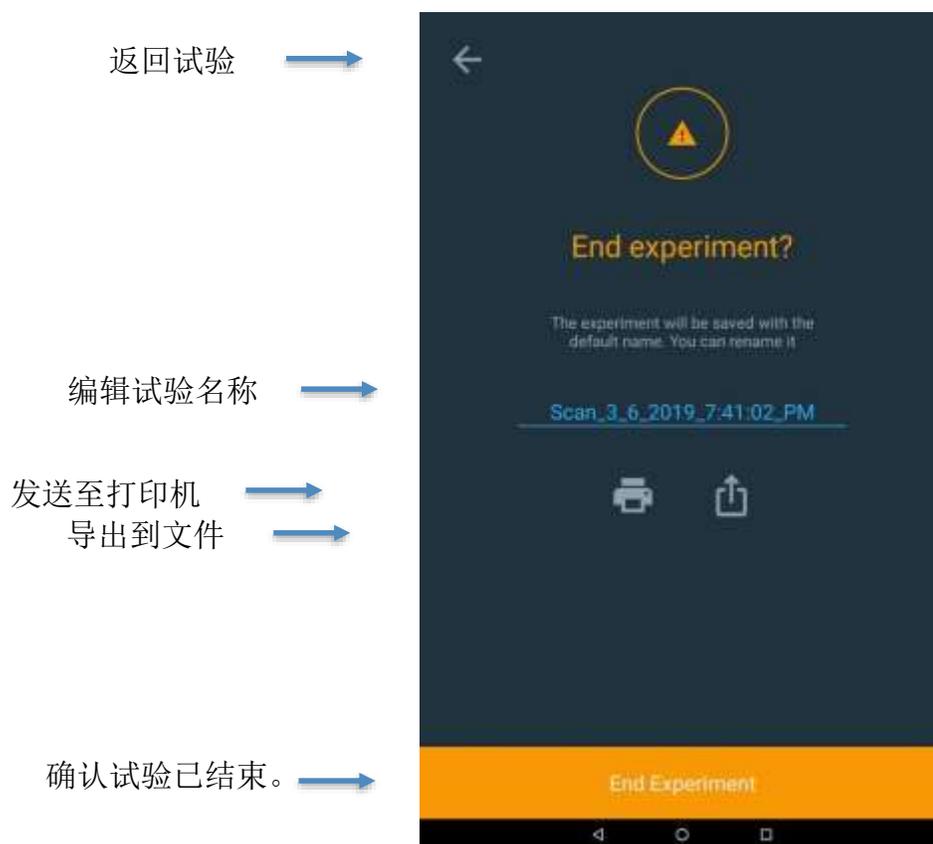


## 结束和导出试验

当您的测量完成后，点击 **End Experiment**（结束实验），该试验将保存为以蓝色显示的名称。

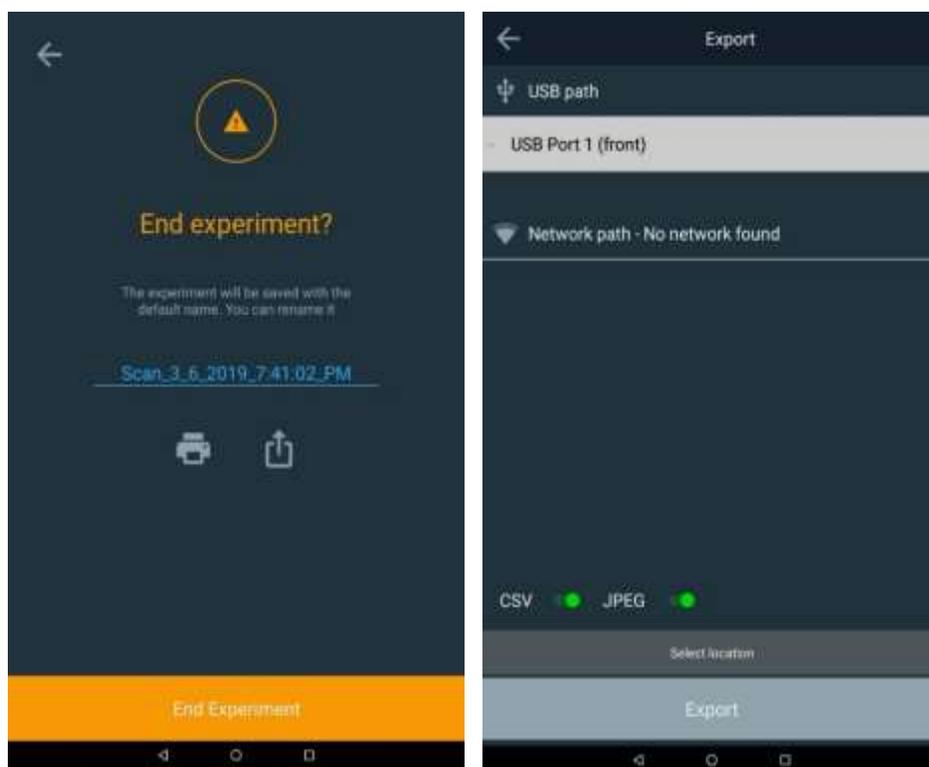
在下列字段中，您可以：

- 返回
- 在结束前编辑试验名称
- 将结果以报告形式发送到打印机
- 导出结果到文件（USB 或网络链接）



## 导出数据

如果您选择导出数据，请确保已通过以太网或 WiFi 设置了网络路径。一种典型的方法是将数据直接保存到 U 盘中。报告可以同时保存为 CSV 文件和/或 JPEG 文件。



下面是一个 USB 文件目录和试验的 JPEG 文件图像示例。

Name	Date modified	
2.1.zip	4/2/2019 12:26 PM	
aquamatev1.5.pkg	3/27/2019 1:46 PM	
Aquamate Experiment Data	4/11/2019 1:48 PM	
Aquamate Log	3/28/2019 6:16 PM	

Scan_3_6_2019_7_41_02_PM.csv	3/28/2019 6:17 PM	Microsoft Excel Co...
Aquamate_4_9_2019_4_35_06_PM.csv	4/11/2019 1:48 PM	Microsoft Excel Co...
Scan_3_6_2019_7_41_02_PM.jpeg	3/28/2019 6:17 PM	JPEG image
Aquamate_4_9_2019_9_23_32_AM-2.jpeg	4/11/2019 1:48 PM	JPEG image
Aquamate_4_9_2019_9_23_32_AM-1.jpeg	4/11/2019 1:48 PM	JPEG image
Aquamate_4_9_2019_4_35_06_PM.jpeg	4/11/2019 1:48 PM	JPEG image

Scan\_3\_6\_2019\_7:41:02\_PM

1 / 1

28-Mar-2019 06:16 PM

Instrument Serial #: 9A3V205001

Method name: Quick scan

Instrument model: AQB100

Method created: 26-Mar-2018 08:14 AM

Software Package Version: 2.0

Signature:

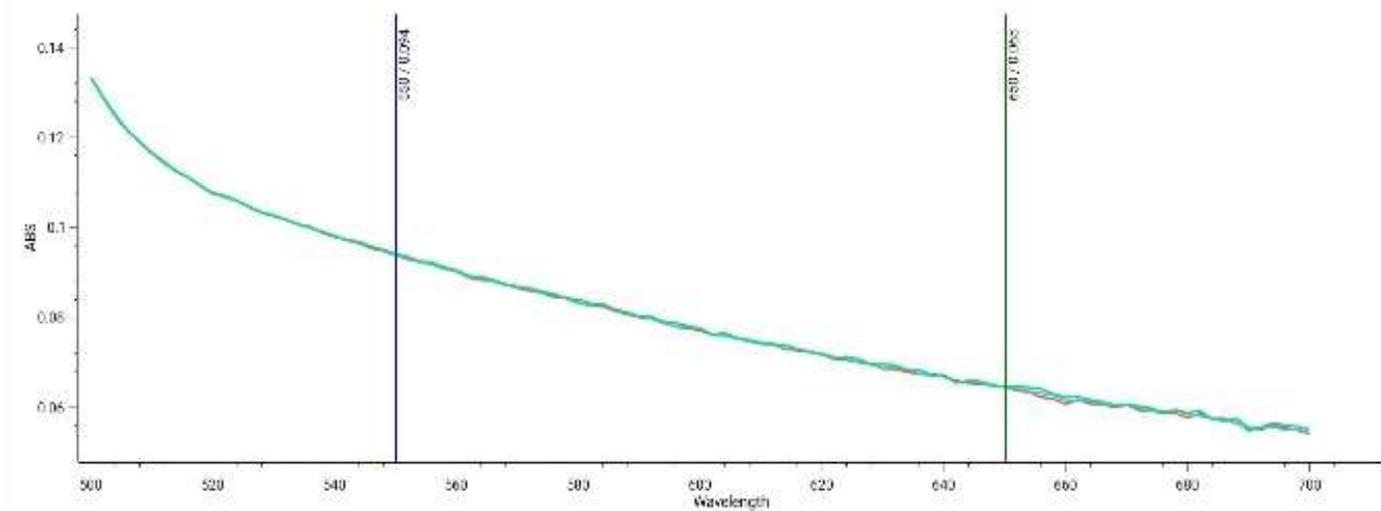
Method updated: 26-Mar-2018 08:15 AM

Scan: method parameters

Range: **500 - 700 nm**

Interval: **2.0 nm**

Speed: **Fast**



Sample	ABS(550)	ABS(650)
Mt. Dew 1	0.094	0.065
Mt. Dew 2	0.094	0.064
Mt. Dew 3	0.094	0.065

# 4

## 第 4 章 水分析测试菜单

### 预编程方法

Thermo Scientific Orion AquaMate 8100 紫外-可见光和 AquaMate 7100 可见光分光光度计包括 260 多种与 Thermo Scientific™ Orion™ AQUAfast™、Merck 和 CHEMetrics 化学试纸配合使用的预编程方法。预编程方法为在仪器上运行特定化学试纸所需的测试参数提供值，包括波长、样品瓶路径长度、浓度系数/曲线和测量单位。任何经监管批准用于废水或饮用水的方法都可以在它们各自的液滴文件夹中方便地复制。

所有预编程方法和文档都以方法库包形式存储在仪器上，也可通过 U 盘提供。预编程方法仅适用于 AquaMate 分光光度计。操作员可以修改预编程方法或创建自己的自定义方法，以便可以随时添加额外的参数和测试方法。

AquaMate 仪器允许使用已知标样对任何预编程方法进行单点调整，以针对不同批次化学试纸的差异进行校正。

以下说明适用于将 Orion AQUAfast 试剂、Merck 或 CHEMetrics 化学试纸与 AquaMate 分光光度计配合使用。预编程方法在公式中使用特定样品瓶大小（路径长度），必须使用这些说明中指定的样品瓶大小进行准确的分析。大多数 AQUAfast 试剂方法使用的是 24 mm 圆形样品瓶（目录号 AC2V24）或 16 mm 圆形样品瓶（目录号 AC2V16）。其他样品瓶大小在单独的化学试剂说明中有说明。

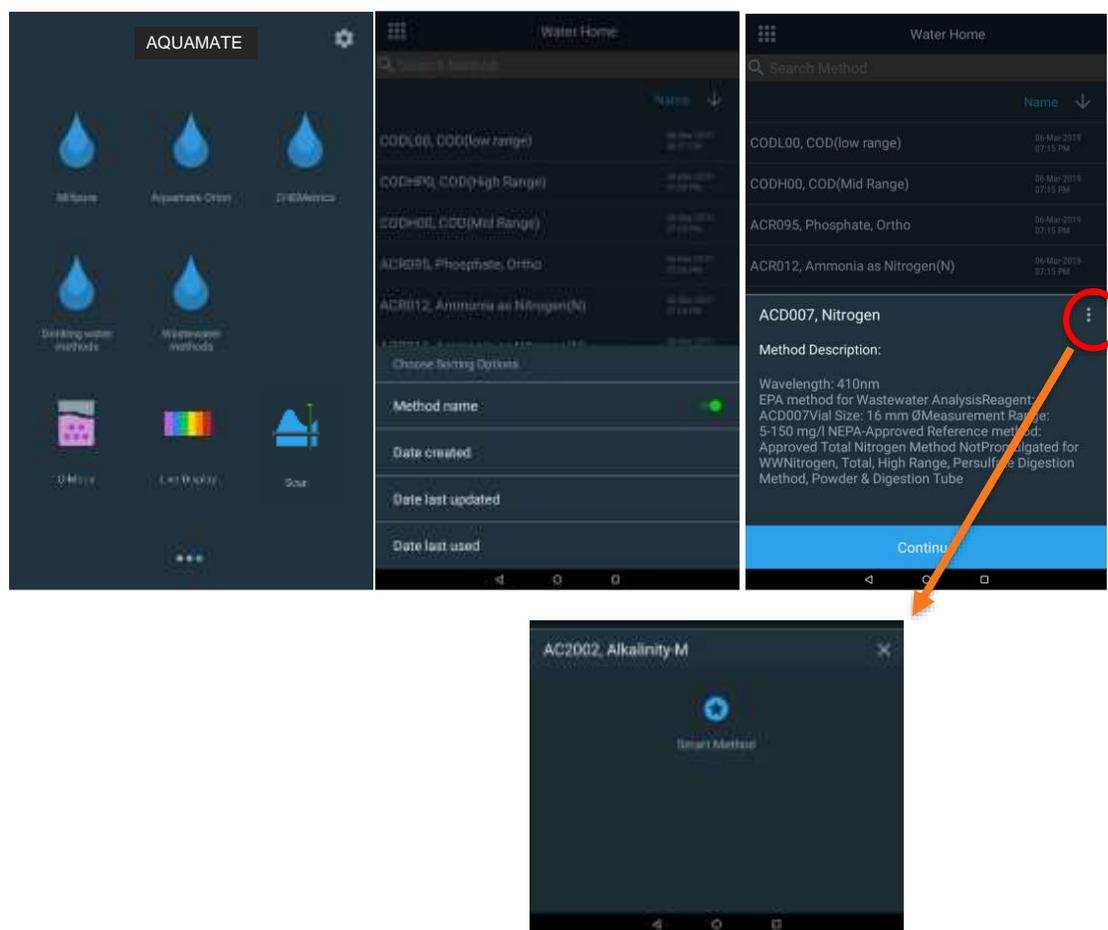
## 方法选择和试验

### 液滴文件夹方法

选择任何液滴图标文件夹来列出该文件夹中的方法。要跳转到熟悉的饮用水或废水监管方法，请选择该文件夹。进入该文件夹后，可以按名称、创建日期、最后更新日期或最后使用日期对方法进行排序。您还可以通过键入方法编号或键入方法参数在每个相应的文件夹中搜索方法。

提供的方法说明详细描述了方法编号、参数、波长、样品瓶类型和大小以及关于方法本身的详细信息。按照第 5 章试剂说明或供应商说明中的方法说明操作。

**注意：** 点击所选方法说明屏幕的省略号时，将会出现一个 **SmartStart** 选项，前提是您想为 **SmartStart** 选择此方法。

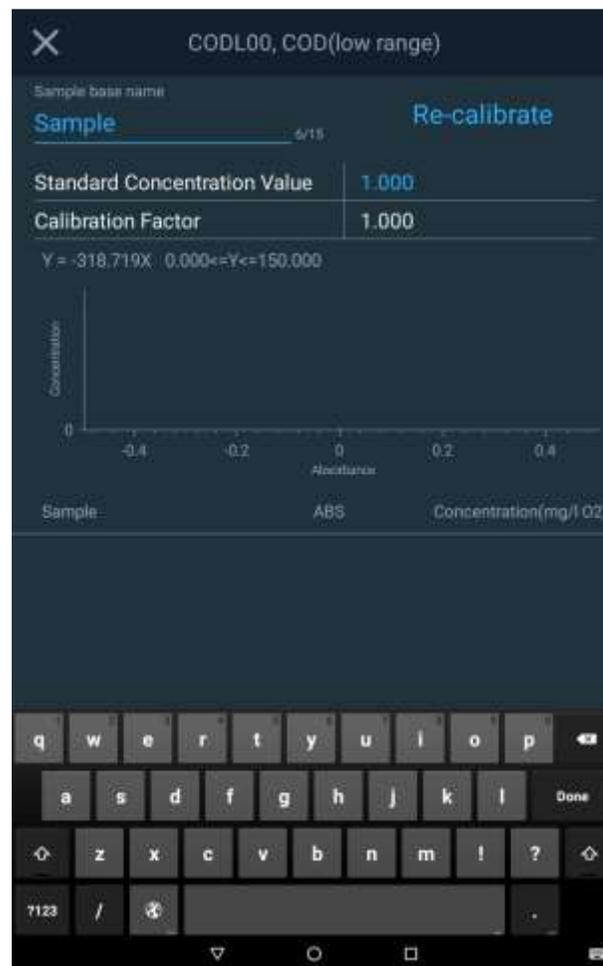
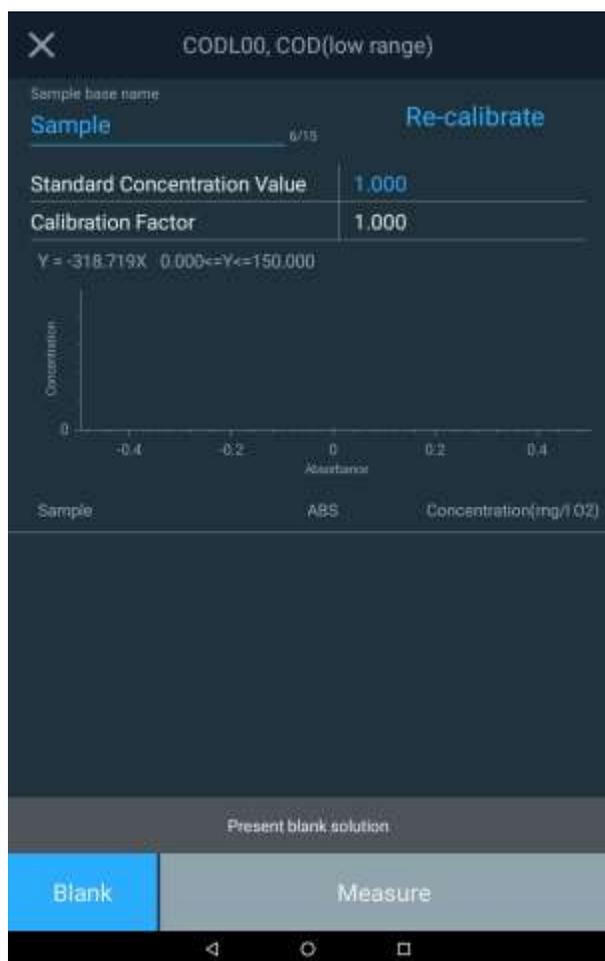


**注意：** 有关每种方法的测量能力，请参阅方法说明。本仪器将报告超出规定范围能力的值，这些值可能不为用户的特定用途或监管报告要求所接受。

## 方法选项

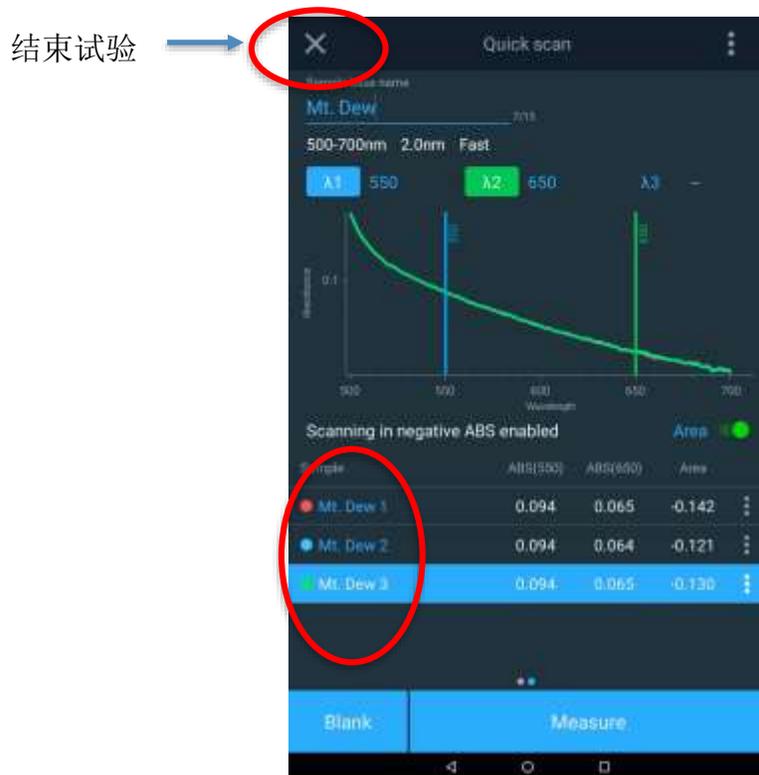
在选择的方法中，显示为蓝色的字段通常是可编辑的字段。在下面的示例中，可以使用点击时出现的字母数字触摸屏字段自定义样品基名称（样品）。编辑的字段完成时，按触摸屏键盘上的 **Done**（完成）键。

- 制备空白溶液，插入并进行空白校正
- 如果您正在使用新的批次或试剂，您可以选择制备一种已知并且可追踪的标样，编辑 **Standard Concentration Value**（标样浓度值），并点击 **Re-calibrate**（重新校准）。这将更新 **Calibration Factor**（校准系数）。否则，转到测量。
- 插入制备的样品，并点击 **Measure**（测量）以获得结果。



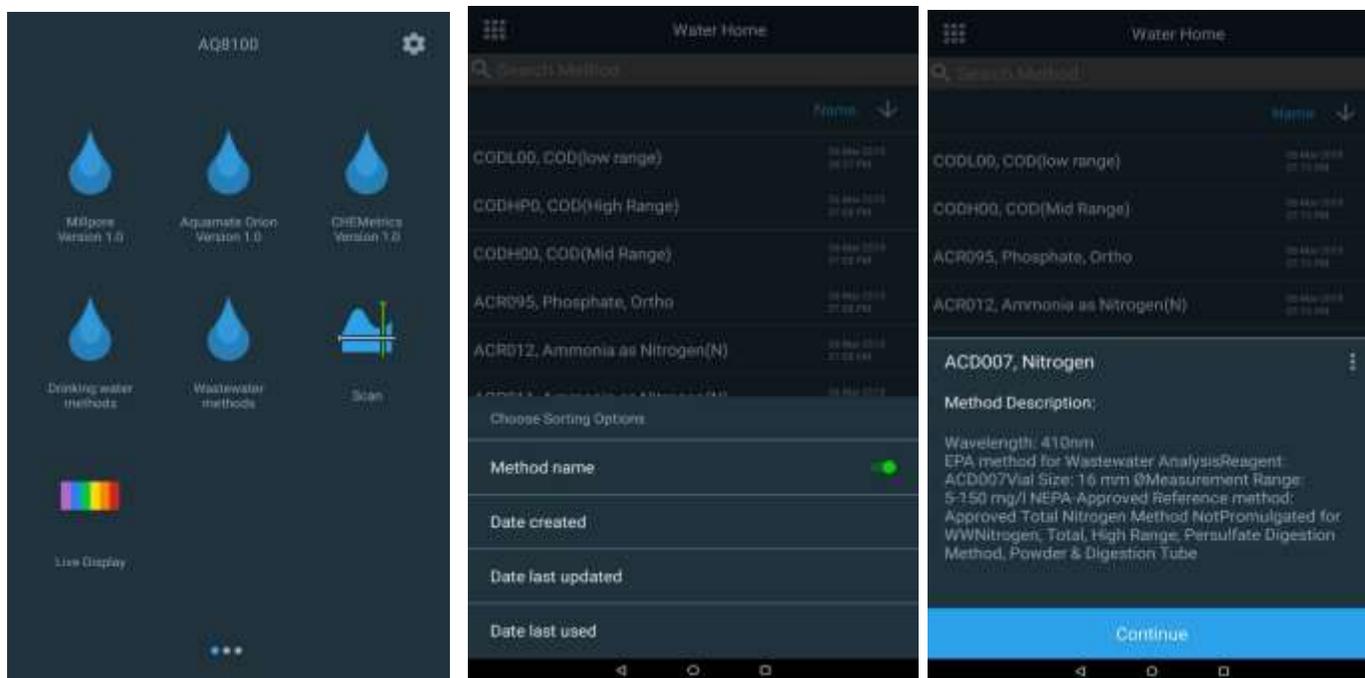
## 方法样品增量

使用样品基名称通过任何方法或应用程序测量任何样品的浓度时，每次按 Measure（测量），样品名称都会增加 1，如下面的红色圆圈内所示。



## 从 AquaMate 仪器加载测试方法

1. 选择液滴文件夹
2. 按方法编号或参数搜索
3. 选择方法
4. 回顾说明并确保使用规定的样品瓶大小



## 运行水分析测试方法

1. 加载预编程测试方法后，将出现一个试验窗口。
2. 使用弹出式键盘点击 **Sample Base Name**（样品基名称）进行编辑（例如，COD 站点 A）
3. 打开样品室的门。
4. 将含有空白溶液或零溶液的样品瓶插入样品托架。

**注意：**理想情况下，应该使用相同的样品瓶或与样品瓶匹配的样品瓶。

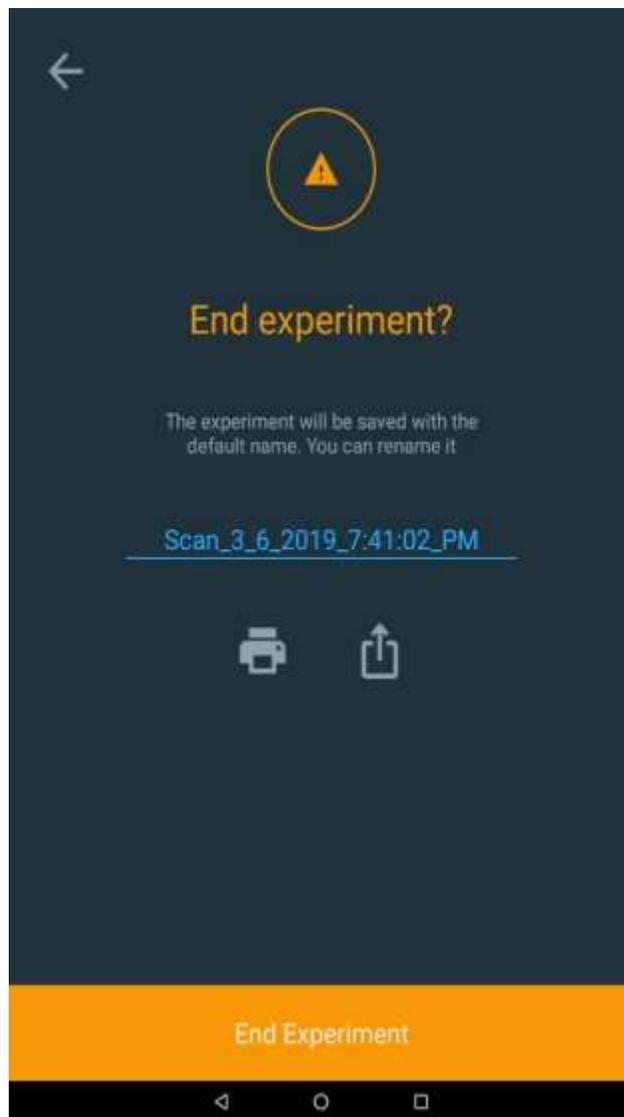
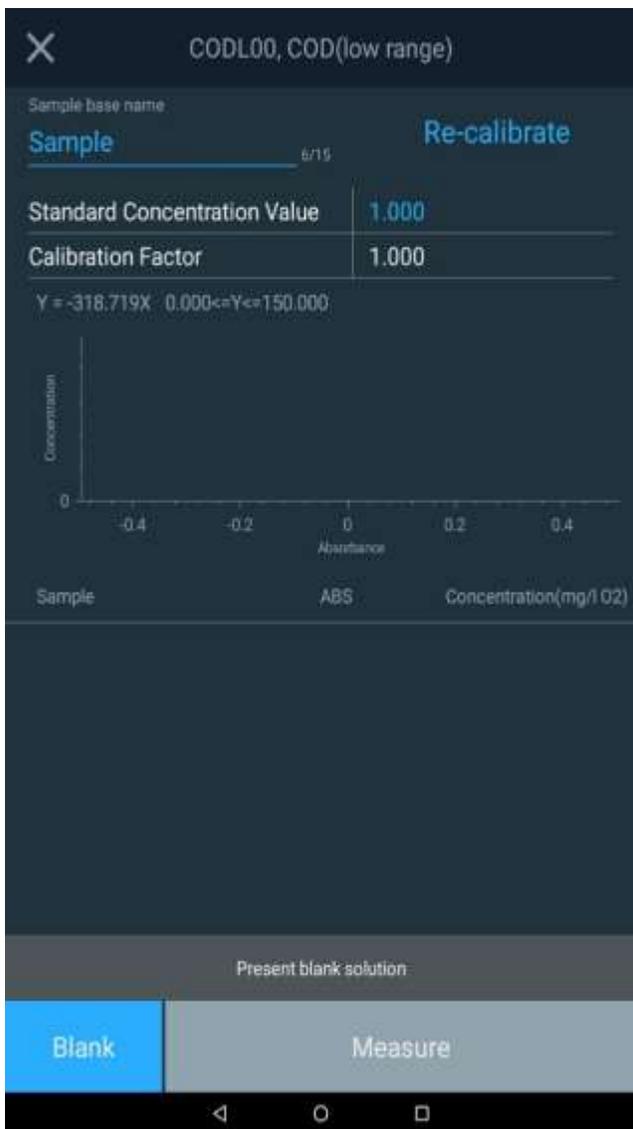
5. 合上盖子，点击 **Blank**（空白样品）功能键。
6. 打开盖子，取出装有空白溶液或零溶液的样品瓶。
7. *如果需要单点校准，请遵循下一节详述的步骤。*
8. 将装有样品的样品瓶放入样品托架中并合上盖子。
9. 点击 **Measure**（测量）功能键。结果将显示出来。通常可以对多个样品进行顺序测量。
10. 要保存，点击左上角的 **X**，结束并保存试验。
11. 数据将根据所选名称，使用名称、日期和时间戳自动保存（例如，Scan\_3\_6\_2019\_7\_41\_02\_PM）

**注意：**在样品测试方法中工作时存储和使用空白测量。如果更改了任何测试方法设置、保存了测试方法或加载了新的测试方法，将会自动清除空白测量。

**注意：**运行反色测试方法时，需要在标准间隔后进行空白试剂测量。插入含有空白试剂的样品瓶，并按 **Blank**（空白样品）功能键。打开盖子并取出空白试剂。详细说明请参阅[使用反色功能](#)部分。

**注意：**如果将 **Statistics**（统计）选项设置为 **Off**（关），将不会显示统计信息。

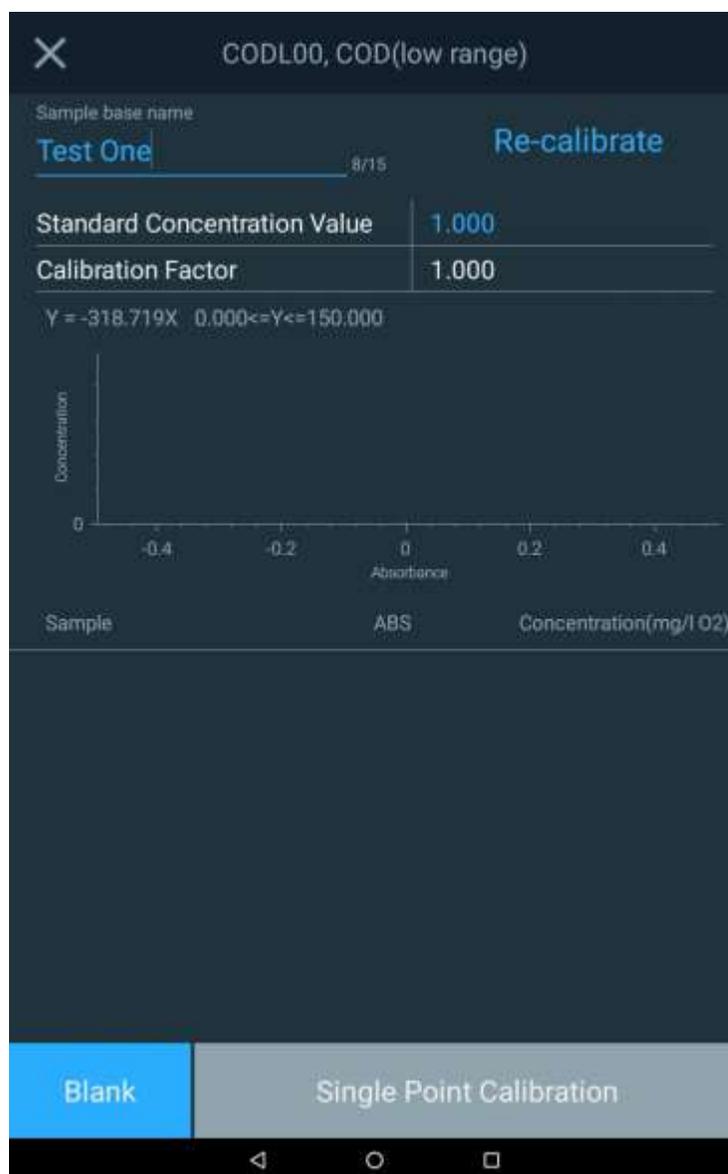
下面显示了 COD 方法的示例屏幕和可能需要注意的以蓝色突出显示的典型字段。此外，还有处理结束和试验、命名试验、打印以及导出试验结果的最终屏幕。



## 单点方法调整

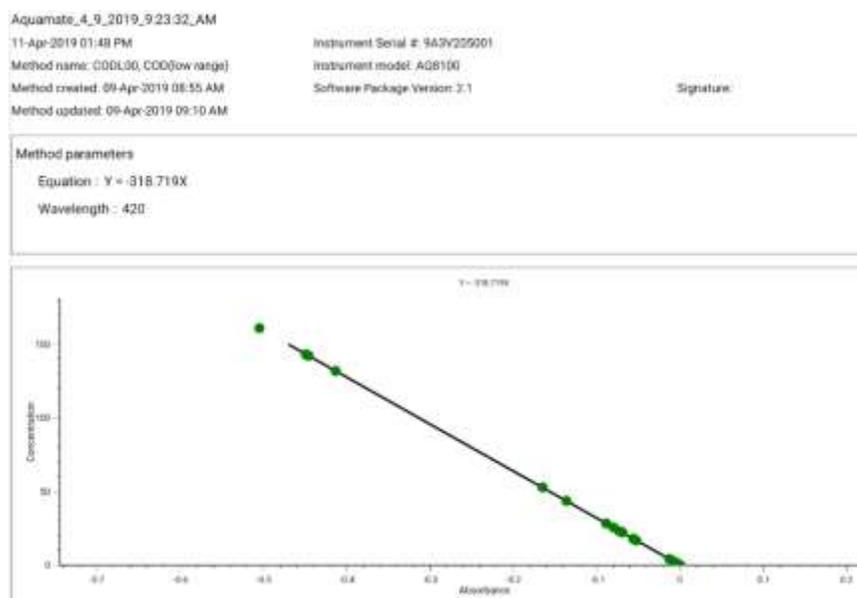
任何方法都可以通过单点校准进行调整。

- 首先从 1.000 开始编辑 **Standard Concentration Value**（标样浓度值）：点击该值，然后输入为此目的制备的标样浓度值。
- 对系统进行空白校正后，将制备的标样插入样品托架。
- 点击 **Re-Calibrate**（重新校准）字段
- 通常，**Calibration Factor**（校准系数）为 0.7 到 1.3（±30% 以内）是可接受的。
- 现在可以将样品瓶放入样品托架，并可以进行测量。



## 使用反色功能

反色方法使用一种试剂，当它与样品一起制备时，其颜色会随着样品中被测标本浓度的增加而变浅。反色方法要求使用空白试剂。空白试剂是初始试剂和样品的混合物（如锌和锌试剂混合方法），并提供一个颜色最深（吸光度最高）的零浓度点。随着浓度的增加，用该试剂制备的样品颜色会变浅。下图显示了典型反色方法的结果，并在下方概述了如何执行反色方法。



1. 在 Water Analysis（水分析）测试菜单中加载测试方法。方法的 Reverse Color (Negative ABS)（反色[负 ABS]）选项应设置为 **ON**（开）。
2. 在方法定义的样品瓶中制备样品空白试剂。
3. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
4. 按 **Blank**（空白样品）功能键测量空白试剂。
5. 打开样品室的门，从托架上取下样品瓶。
6. 按照方法说明制备待测量的样品。
7. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
8. 按 **Measure**（测量）功能键显示结果。
9. 根据需要继续运行其他样品。
10. 完成后，结束试验并导出或打印数据。

# 5

## 第 5 章 Orion AquaMate 专用 Orion AQUAfast 化学试纸说明

### 兼容 Orion AquaMate 仪器的 Orion AQUAfast 比色试剂

使用下表中的信息来识别 AQ7100 或 AQ8100 上的 Orion AQUAfast 试剂方法文件名以及与每个方法关联的测试参数。该信息也包括在 Orion AquaMate 用户文档 CD 或我们的网站 [www.thermoscientific.com/water](http://www.thermoscientific.com/water) 上。

参数	部件号	方法	说明
碱度	AC2002	AC2002	碱度-M 片状试剂
碱度	AC3002P	AC3002P	碱度-P 片状试剂
铝	AC2027	AC2027	铝片状试剂
铝	AC4P27	AC4P27	铝粉包和液体试剂
氨	AC2012	AC2012	氨片状试剂
氨	AC4P12	AC4P12	氨粉包试剂
氨	ACR012	ACR012	氨低范围反应管试剂
氨	ACR011	ACR011	氨高范围反应管试剂
溴	AC2035	AC203524	溴片状试剂
氯离子	AC2017	AC2017	氯片状试剂
氯	AC2070	AC207024	氯（游离氯和总氯）片状试剂
氯	AC2071	AC207124	氯（游离氯）片状试剂
氯	AC2072	AC207224	氯（总氯）片状试剂

参数	部件号	方法	说明
氯	AC4P71	AC4P71	氯（游离氯）粉包试剂
氯	AC4P72	AC4P72	氯（总氯）粉包试剂
氯	AC3072	AC3072	氯（总氯）高范围片状试剂
二氧化氯	AC2099	AC209924	二氧化氯片状试剂
COD	CODL00	CODL00	COD 低范围消化管试剂
COD	CODH00	CODH00	COD 中范围消化管试剂
COD	CODHP0	CODHP0	COD 高范围消化管试剂
铜	AC2029	AC202924	铜（游离铜和总铜）片状试剂
铜	AC4P29	AC4P29	铜（游离铜）粉包试剂
氰尿酸	AC2098	AC2098	氰尿酸片状试剂
氟离子	AC2009	AC2009	氟 SPADNS 液体试剂
硬度	AC3032T	AC3032TL	硬度（总）低范围片状试剂
硬度	AC3032T	AC3032TH	硬度（总）高范围片状试剂
联氨	AC2030	AC2030	联氨粉末试剂
铁	AC2078	AC207824	铁（II 和 III）片状试剂
铁	AC4P78	AC4P78	铁（词根铁）粉包试剂
铁	AC4P79	AC4P79	铁（总）粉包试剂
锰	AC2055	AC2055	锰片状试剂
锰	AC4P54	AC4P54	锰低范围粉包和液体试剂
锰	AC4P55	AC4P55	锰高范围粉包试剂
钼酸盐	AC4P42	AC4P42	钼酸盐/钼粉包试剂
硝酸根离子	ACR007	ACR007	硝酸盐反应管试剂
亚硝酸盐	AC2046	AC2046	亚硝酸盐片状试剂
亚硝酸盐	AC4P46	AC4P46	亚硝酸盐粉包试剂
总氮	ACD004	ACD004	氮（总）低范围消化管试剂
总氮	ACD007	ACD007	氮（总）高范围消化管试剂
臭氧	AC3048	AC3048	臭氧片状试剂
pH	AC2001	AC2001	pH 片状试剂
pH	AC3001	AC3001	pH 液体试剂
磷酸盐	AC2095-WA	AC2095	磷酸盐（正）低范围片状试剂
磷酸盐	AC2096	AC2096	磷酸盐（正）高范围片状试剂
磷酸盐	AC4P95	AC4P95	磷酸盐（正）粉包试剂
磷酸盐	ACR095	ACR095	磷酸盐（正）反应管试剂
磷酸盐	ACD095	ACD095	磷酸盐（总）消化管试剂
磷酸盐	ACD095AH	ACD095AH	磷酸盐（可加酸水解）消化管试剂
硅胶	AC2060	AC2060	硅胶片状试剂
硅胶	AC2061	AC2061	去磷酸盐硅胶片状试剂
硅胶	AC4P60	AC4P60	硅胶粉包试剂

参数	部件号	方法	说明
硫酸盐	AC4P82	AC4P82	硫酸盐粉包试剂
硫化物	AC2016	AC2016	硫化物片状试剂
锌	AC2065	AC2065	锌片状试剂

## Orion AQUAfast 试剂说明

下列测试程序中规定的测量范围基于在理想条件下测量的标准溶液。这些范围可能会因被测量样品的类型而发生变化，因为各种干扰可能会对方法的准确性产生重大影响。由于每个样品都不同，检查公差（精度）的唯一方法是加标法。根据这种方法，首先对原始样品进行测试。然后再取几个样品（2 到 4 个），加入少量标准溶液，得到进一步的结果。添加的量从大约一半到样品本身的两倍不等。使用这些补充结果进行比较可以估计原始样品的实际浓度。

测试方法和范围如有更改，恕不另行通知。有关最新测试方法的列表，请访问 [www.thermoscientific.com/water](http://www.thermoscientific.com/water)。

### 有关避免测量误差的建议

- 每次分析后都要彻底清洁样品瓶、瓶盖和搅拌棒，以防止残留误差。即使是微小的试剂残留物也会导致不正确的测量。
- 在进行分析之前，确保样品瓶的外壁干燥并且洁净。样品瓶入光表面的指纹或水滴会导致测量不正确。
- **Blank**（空白样品）和测量程序应尽可能使用相同的样品瓶进行，因为不同的样品瓶具有的公差可能略有差异。
- 务必在样品瓶加盖的情况下取得所有读数。
- 样品瓶内壁上的气泡可能导致测量不正确。为了防止这种情况发生，在进行测试之前，先给样品瓶加盖，并通过旋转样品瓶来去除气泡。
- 务必直接从箔纸向样品中添加试剂。试剂切不可接触手指或手。
- 仪器和环境温度差异显著可能导致测量不正确，即由于在透镜区域或样品瓶上形成冷凝液。T = 20 °C 下的规定公差。
- 为了得到最好的结果，请使用移液管测量样品并将样品添加到样品瓶或烧杯中。

## AC2002 碱度-M (碱度至 pH 4.3) 片剂测试 酸/指示剂法

5 – 200 mg/l CaCO<sub>3</sub>

1. 加载并运行 AC2002 方法。
2. 在干净的 AQUAfast 24 mm 圆形样品瓶 (目录号 AC2V24) 中加入 10 ml 样品。用盖子盖严样品瓶。擦拭样品瓶的外部。
3. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
4. 点击 **Blank** (空白样品) 功能键测量空白样品。
5. 打开样品室的门, 从托架上取下样品瓶。
6. 直接从箔纸上取一个碱度-M 片剂添加到样品瓶中。用一根干净的搅拌棒把片剂压碎。
7. 用盖子盖严样品瓶, 旋转或倒置几次, 直到片剂溶解。擦拭样品瓶的外部。
8. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
9. 点击 **Sample** (样品) 功能键以按 mg/l 显示总碱度结果。

### 注意:

- 总碱度、碱度-m、m 值以及碱度至 pH 4.3 这几个术语完全相同。
- 为了得到准确的结果, 必须准确地取 10 ml 水样进行测试。

## AC3002P 碱度-P（碱度至 pH 8.2）片剂测试 酸/指示剂法

5 – 300 mg/l CaCO<sub>3</sub>

1. 加载并运行 AC3002P 方法。
2. 在干净的 AQUAfast 24 mm 圆形样品瓶（目录号 AC2V24）中加入 10 ml 样品。用盖子盖严样品瓶。擦拭样品瓶的外部。
3. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
4. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
5. 打开样品室的门，从托架上取下样品瓶。
6. 直接从箔纸上取一个碱度-P 片剂添加到样品瓶中。用一根干净的搅拌棒把片剂压碎。
7. 用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，直到片剂溶解。擦拭样品瓶的外部。
8. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
9. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 显示总碱度结果。

### 注意

- 碱度-p、p 值以及碱度至 pH 8.2 这几个术语完全相同。
- 为了得到准确的测试结果，必须准确地取 10 ml 水样进行测试。
- 该方法是从用于确定碱度-p 的容量法发展而来。由于没有定义条件，该方法与标准化方法的偏差可能较大。

## AC2027 铝片剂测试

### 依来铬氰蓝 R 方法

0.01 – 0.3 mg/l Al

1. 加载并运行 AC2027 方法。
2. 在干净的 AQUAfast 24 mm 圆形样品瓶（目录号 AC2V24）中加入 10 ml 样品。用盖子盖严样品瓶。擦拭样品瓶的外部。
3. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
4. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
5. 打开样品室的门，从托架上取下样品瓶。
6. 直接从箔纸上取一个铝 1 号片剂添加到样品瓶中。用一根干净的搅拌棒把片剂压碎并搅匀以使片剂完全溶解。
7. 直接从箔纸上取一个铝 2 号片剂添加到同一样品瓶中。用一根干净的搅拌棒把片剂压碎并搅匀以使片剂完全溶解。
8. 用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，以混合内容物。擦拭样品瓶的外部。
9. 等待 5 分钟的反应期。
10. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
11. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 铝显示结果。

#### 注：

- 使用前，用盐酸（约 20%）清洁样品瓶和烧杯。用去离子水彻底冲洗它们。
- 为了得到准确的结果，样品温度必须在 20 °C 到 25 °C 之间。
- 在存在氟化物和聚磷酸盐的情况下，测试结果可能较低。除非在水中人为添加了氟化物，否则这种影响通常不显著。

## AC4P27 铝粉包和液体测试

### 依来铬氰蓝 R 方法

0.01 – 0.25 mg/l Al

1. 加载并运行 AC4P27 方法。
2. 使用两个干净的 AQUAfast 24 mm 圆形样品瓶（目录号 AC2V24），并将其中一个标记为空白。
3. 将 20 ml 样品倒入一个 100 ml 烧杯。
4. 直接从箔纸上取一个铝 **ECR F20** 粉包，将内容物添加到烧杯中的样品内。使用一个干净的搅拌棒溶解粉末。
5. 等待 **30 秒** 的反应期。
6. 直接从箔纸上取一个 **四氮六甲圆 F20** 粉包，将内容物添加到烧杯中的同一样品内。使用一个干净的搅拌棒溶解粉末。
7. 将 1 滴铝 **ECR 掩蔽剂** 添加到标记为空白样品的样品瓶中。将制备的 10 ml 样品加入同一样品瓶（这是空白样品瓶）。
8. 将制备的剩余 10 ml 样品加入第二个样品瓶（这是样品瓶）。
9. 用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，以混合内容物。擦拭样品瓶的外部。
10. 等待 **5 分钟** 的反应期。
11. 将空白样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
12. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
13. 打开样品室的门。从托架上取下空白样品瓶。
14. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
15. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 铝显示结果。

#### 注意：

- 使用前，用盐酸（约 20%）清洁样品瓶和烧杯。用去离子水彻底冲洗它们。
- 为了得到准确的结果，样品温度必须在 20 °C 到 25 °C 之间。
- 在存在氟化物和聚磷酸盐的情况下，测试结果可能较低。除非在水中人为添加了氟化物，否则这种影响通常不显著。

## AC2012 氨片剂测试

### 靛酚蓝法

0.02 – 1 mg/l N (氨作为氮)

1. 加载并运行 AC2012 方法。
2. 在干净的 AQUAfast 24 mm 圆形样品瓶 (目录号 AC2V24) 中加入 10 ml 样品。用盖子盖严样品瓶。擦拭样品瓶的外部。
3. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
4. 点击 **Blank** (空白样品) 功能键测量空白样品。
5. 打开样品室的门, 从托架上取下样品瓶。
6. 直接从箔纸上取一个氨 1 号片剂添加到样品瓶中。用一根干净的搅拌棒把片剂压碎。
7. 直接从箔纸上取一个氨 2 号片剂添加到样品瓶内的同一样品中。用一根干净的搅拌棒把片剂压碎。
8. 用盖子盖严样品瓶, 旋转或倒置几次, 直到片剂溶解。擦拭样品瓶的外部。
9. 等待 10 分钟的反应期。
10. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
11. 点击 **Sample** (样品) 功能键以按 mg/l 氨作为 N 显示结果。

### 注意:

- 片剂必须按正确的顺序添加。
- 氨 1 号片剂只有在加入氨 2 号片剂后才会完全溶解。
- 样品的温度对全色显影很重要。在 20 °C 以下, 反应期为 15 分钟。
- 换算:  $\text{mg/l NH}_4 = \text{mg/l N} \times 1.29$   
 $\text{mg/l NH}_3 = \text{mg/l N} \times 1.22$

## AC4P12 氨粉包测试

### 水杨酸盐法

0.01 – 0.8 mg/l N (氨作为氮)

1. 加载并运行 AC4P12 方法。
2. 使用两个干净的 AQUAfast 24 mm 圆形样品瓶 (目录号 AC2V24)。
3. 将 10 ml 去离子水倒入第一个样品瓶 (这是空白样品瓶)。
4. 将 10 ml 样品倒入第二个样品瓶 (这是样品瓶)。
5. 直接从箔纸上取一个氨水杨酸盐 F10 粉包, 将内容物添加到每个样品瓶中。用盖子盖严样品瓶, 旋转或倒置几次进行混合。
6. 等待 3 分钟 的反应期。
7. 直接从箔纸上取一个氨氰尿酸盐 F10 粉包, 将内容物添加到每个样品瓶中。用盖子盖严样品瓶, 旋转或倒置几次进行混合。擦拭样品瓶的外部。
8. 等待 15 分钟 的反应期。
9. 将空白样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
10. 点击 **Blank** (空白样品) 功能键测量空白样品。
11. 打开样品室的门。从托架上取下空白样品瓶。
12. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
13. 点击 **Sample** (样品) 功能键以按 mg/l 氨作为 N 显示结果。

#### 注意:

- 极端碱性或酸性的水样应使用 0.5 mol/l (1 N) 硫酸溶液或 1 mol/l (1 N) 氢氧化钠溶液调整到 pH 7。

干扰	干扰水平和处理
钙	大于 1000 mg/l CaCO <sub>3</sub>
铁	在所有浓度下都会产生干扰。要进行纠正, 可以通过进行全铁测试来测定样品中铁的浓度。向去离子水中加入相同浓度的铁 (步骤 3)。铁将被成功地清除。
镁离子	大于 6000 mg/l CaCO <sub>3</sub>
硝酸根离子	大于 100 mg/l NO <sub>3</sub> -N
亚硝酸盐	大于 12 mg/l NO <sub>2</sub> -N
磷酸盐	大于 100 mg/l PO <sub>4</sub> -P
硫酸盐	大于 300 mg/l SO <sub>4</sub>
硫化物	加深颜色
甘氨酸、联氨、颜色、浊度	不太常见的干扰 (如联氨和甘氨酸) 将导致制备样品的颜色加深。浊度和颜色会给出错误的高值。具有严重干扰的 <b>Sample</b> (样品) 需要蒸馏。

## ACR012 氨低范围反应管测试

### 水杨酸盐法

0.02 – 2.5 mg/l N (氨作为氮)

1. 加载并运行 ACR012 方法。
2. 打开一个 16 mm 的反应瓶，加入 2 ml 去离子水（这是空白样品瓶）。
3. 打开第二个 16 mm 的反应瓶，加入 2 ml 样品（这是样品瓶）。
4. 直接从箔纸上取一个氨水杨酸盐 F5 粉包，将内容物添加到每个样品瓶中。
5. 直接从箔纸上取一个氨氰尿酸盐 F5 粉包，将内容物添加到每个样品瓶中。
6. 用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，以混合内容物。擦拭样品瓶的外部。
7. 等待 20 分钟的反应期。
8. 将空白样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
9. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
10. 打开样品室的门。从托架上取下空白样品瓶。
11. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
12. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 氨作为 N 显示结果。

### 注意：

- 强碱性或强酸性水样在分析前必须调整到 pH 7 左右（使用 1 mol/l 盐酸或 1 mol/l 氢氧化钠）。
- 如果已知存在氯，在一升水样中，每加入 0.3 mg/l 的 Cl<sub>2</sub>，就加入一滴 0.1 mol/l 的硫代硫酸钠。
- 铁会干扰测试。可按如下方法消除干扰：测定水样中存在的总铁含量。要制作空白样品，在样品瓶中加入相同铁浓度的铁标准溶液，而不是去离子水。
- 换算：  

$$\text{mg/l NH}_4 = \text{mg/l N} \times 1.29$$

$$\text{mg/l NH}_3 = \text{mg/l N} \times 1.22$$

## ACR011 氨高范围反应管测试

### 水杨酸盐法

1 – 50 mg/l N (氨作为氮)

1. 加载并运行 ACR011 方法。
2. 打开一个 16 mm 的反应瓶，加入 0.1 ml 去离子水（这是空白样品瓶）。
3. 打开第二个 16 mm 的反应瓶，加入 0.1 ml 样品（这是样品瓶）。
4. 直接从箔纸上取一个氨水杨酸盐 F5 粉包，将内容物添加到每个样品瓶中。
5. 直接从箔纸上取一个氨氰尿酸盐 F5 粉包，将内容物添加到每个样品瓶中。
6. 用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，以混合内容物。擦拭样品瓶的外部。
7. 等待 20 分钟的反应期。
8. 将空白样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
9. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
10. 打开样品室的门。从托架上取下空白样品瓶。
11. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
12. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 氨作为 N 显示结果。

### 注意：

- 强碱性或强酸性水样在分析前必须调整到 pH 7 左右（使用 1 mol/l 盐酸或 1 mol/l 氢氧化钠）。
- 如果已知存在氯，在一升水样中，每加入 0.3 mg/l 的 Cl<sub>2</sub>，就加入一滴 0.1 mol/l 的硫代硫酸钠。
- 铁会干扰测试。可按如下方法消除干扰：测定水样中存在的总铁含量。要制作空白样品，在样品瓶中加入相同铁浓度的铁标准溶液，而不是去离子水。
- 换算：  

$$\text{mg/l NH}_4 = \text{mg/l N} \times 1.29$$

$$\text{mg/l NH}_3 = \text{mg/l N} \times 1.22$$

## AC2035 溴片剂测试

### DPD 法

0.05 – 13 mg/l Br<sub>2</sub>

1. 加载并运行 AC203524 方法。
2. 在干净的 AQUAfast 24 mm 圆形样品瓶（目录号 AC2V24）中加入 10 ml 样品。用盖子盖严样品瓶。擦拭样品瓶的外部。
3. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
4. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
5. 打开样品室的门，从托架上取下样品瓶。
6. 把样品瓶倒空，但在样品瓶内留下几滴样品。
7. 直接从箔纸上取一个 **DPD 1 号片剂** 添加到样品瓶中。用一根干净的搅拌棒把片剂压碎。
8. 添加样品，直至达到样品瓶上的 10 ml 标记。
9. 用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，直到片剂溶解。擦拭样品瓶的外部。
10. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
11. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 溴显示结果。

### 注意：

- 或者，AC203510 方法可用于 10 mm 方形样品瓶，AC203550 方法可用于 50 mm 矩形样品瓶。所有空白样品和样品体积必须与这些说明中的规定值保持相同，因此样品可能需要在单独的容器中制备，然后转移到选定的样品瓶中。
- 样品瓶清洁：由于许多家用清洁剂（即洗碗机用洗涤剂）含有还原性物质，后续溴的测定显示的结果可能较低。为避免任何测量误差，请仅使用不含氯的玻璃器皿。制备：将所有适用的玻璃器皿放入次氯酸钠溶液 (0.1 g/l) 中 1 小时，然后用去离子水彻底冲洗所有玻璃器皿。
- 制备样品：制备样品时，必须避免溴气体逸出，即借由移液或摇晃逸出。分析必须在取样后立即进行。
- 在 pH 值为 6.2 至 6.5 时执行 DPD 显色。因此，该试剂片剂包含用于 pH 调节的缓冲液。强碱性或强酸性水样在添加试剂前必须调整到 pH 6 至 pH 7 之间（使用 0.5 mol/l 硫酸或 1 mol/l 氢氧化钠）。
- 超出测量范围：溴浓度超过 22 mg/l 可能导致结果显示 0 mg/l。在这种情况下，水样必须用不含溴的水稀释。稀释后的 10 ml 样品应与试剂混合，并重复测量。
- 氯或臭氧等氧化剂会产生干扰，因为它们与溴的反应方式相同。

## AC2017 氯片剂测试

### 硝酸银/浊度法

0.5 – 25 mg/l Cl

1. 加载并运行 AC2017 方法。
2. 在干净的 AQUAfast 24 mm 圆形样品瓶（目录号 AC2V24）中加入 10 ml 样品。用盖子盖严样品瓶。擦拭样品瓶的外部。
3. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
4. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
5. 打开样品室的门，从托架上取下样品瓶。
6. 直接从箔纸上取一个氯化物 T1 片剂添加到样品瓶中。用一根干净的搅拌棒把片剂压碎。
7. 直接从箔纸上取一个氯化物 T2 片剂添加到同一样品瓶中。用一根干净的搅拌棒把片剂压碎。
8. 用盖子盖严样品瓶，并轻轻旋转，直到片剂溶解。擦拭样品瓶的外部。
9. 等待 2 分钟的反应期。
10. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
11. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 氯化物显示结果。

#### 注意：

- 确保片剂的所有颗粒都溶解—氯化物会造成极细的均匀浊度，呈乳白色。剧烈摇晃会导致颗粒尺寸更大，从而可能导致错误的读数。
- 高浓度的电解质和有机化合物对沉淀反应有不同的影响。
- 同样会在溴化物、碘化物和硫氰酸盐等酸性介质中与硝酸银形成沉淀的离子会干扰分析。
- 如有必要，在分析前应使用硝酸中和强碱性水。

## AC2070 氯（游离氯和总氯）片剂测试

### DPD 法

0.01 – 6 mg/l Cl<sub>2</sub>

1. 加载并运行 AC207024 方法。
2. 在干净的 AQUAfast 24 mm 圆形样品瓶（目录号 AC2V24）中加入 10 ml 样品。用盖子盖严样品瓶。擦拭样品瓶的外部。
3. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
4. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
5. 打开样品室的门，从托架上取下样品瓶。
6. 把样品瓶倒空，但在样品瓶内留下几滴样品。
7. 直接从箔纸上取一个 **DPD 1 号片剂** 添加到样品瓶中。用一根干净的搅拌棒把片剂压碎。
8. 添加样品，直至达到样品瓶上的 10 ml 标记。
9. 用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，直到片剂溶解。擦拭样品瓶的外部。
10. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
11. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 游离氯显示结果。
12. 打开样品室的门，从托架上取下样品瓶。
13. 直接从箔纸上取一个 **DPD 3 号片剂** 添加到样品瓶中。用一根干净的搅拌棒把片剂压碎。
14. 用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，直到片剂溶解。擦拭样品瓶的外部。
15. 等待 **2 分钟** 的反应期。
16. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
17. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 总氯显示结果。

### 注意：

- 或者，AC207010 方法可用于 10mm 方形样品瓶，AC207050 方法可用于 50mm 矩形样品瓶。所有空白样品和样品体积必须与这些说明中的规定值保持相同，因此样品可能需要在单独的容器中制备，然后转移到选定的样品瓶中。
- 样品瓶清洁：由于许多家用清洁剂（即洗碗机用洗涤剂）含有还原性物质，后续氯的测定显示的结果可能较低。为避免任何测量误差，请仅使用不含氯的玻璃器皿。制备：将所有适用的玻璃器皿放入次氯酸钠溶液 (0.1 g/l) 中 1 小时，然后用去离子水彻底冲洗所有玻璃器皿。
- 对于游离氯和总氯的单独测试，建议使用不同的玻璃器皿组 (EN ISO 7393-2, 5.3)。

- 制备样品：制备样品时，必须避免氯气逸出，即借由移液或摇晃逸出。分析必须在取样后立即进行。
- 在 pH 值为 6.2 至 6.5 时执行 DPD 显色。因此，这些试剂包含用于 pH 调节的缓冲液。强碱性或强酸性水样在添加试剂前必须调整到 pH 6 至 pH 7 之间（使用 0.5 mol/l 硫酸或 1 mol/l 氢氧化钠）。
- 超出测量范围：所使用片剂的氯浓度超过 10 mg/l 可能导致结果显示 0 mg/l。在这种情况下，水样必须用不含氯的水稀释。稀释后的 10 ml 样品应与试剂混合，并重复测量。
- 浑浊可能导致误差。在钙离子含量高和/或导电性强的样品中使用 DPD 1 号片剂可能导致样品浑浊，从而导致测量不正确。
- 氯或臭氧等氧化剂会产生干扰，因为它们与氯的反应方式相同。

## AC2071 氯（游离氯）片剂测试

### DPD 法

0.01 – 6 mg/l Cl<sub>2</sub>

1. 加载并运行 AC207124 方法。
2. 在干净的 AQUAfast 24 mm 圆形样品瓶（目录号 AC2V24）中加入 10 ml 样品。用盖子盖严样品瓶。擦拭样品瓶的外部。
3. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
4. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
5. 打开样品室的门，从托架上取下样品瓶。
6. 把样品瓶倒空，但在样品瓶内留下几滴样品。
7. 直接从箔纸上取一个 **DPD 1 号片剂** 添加到样品瓶中。用一根干净的搅拌棒把片剂压碎。
8. 添加样品，直至达到样品瓶上的 10 ml 标记。
9. 用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，直到片剂溶解。擦拭样品瓶的外部。
10. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
11. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 游离氯显示结果。

### 注意：

- 或者，AC207110 方法可用于 10 mm 方形样品瓶，AC207150 方法可用于 50 mm 矩形样品瓶。所有空白样品和样品体积必须与这些说明中的规定值保持相同，因此样品可能需要在单独的容器中制备，然后转移到选定的样品瓶中。
- 样品瓶清洁：由于许多家用清洁剂（即洗碗机用洗涤剂）含有还原性物质，后续氯的测定显示的结果可能较低。为避免任何测量误差，请仅使用不含氯的玻璃器皿。制备：将所有适用的玻璃器皿放入次氯酸钠溶液 (0.1 g/l) 中 1 小时，然后用去离子水彻底冲洗所有玻璃器皿。
- 对于游离氯和总氯的单独测试，建议使用不同的玻璃器皿组 (EN ISO 7393-2, 5.3)。
- 制备样品：制备样品时，必须避免氯气逸出，即借由移液或摇晃逸出。分析必须在取样后立即进行。
- 在 pH 值为 6.2 至 6.5 时执行 DPD 显色。因此，这些试剂包含用于 pH 调节的缓冲液。强碱性或强酸性水样在添加试剂前必须调整到 pH 6 至 pH 7 之间（使用 0.5 mol/l 硫酸或 1 mol/l 氢氧化钠）。
- 超出测量范围：所使用片剂的氯浓度超过 10 mg/l 可能导致结果显示 0 mg/l。在这种情况下，水样必须用不含氯的水稀释。稀释后的 10 ml 样品应与试剂混合，并重复测量。

- 浑浊可能导致误差。在钙离子含量高和/或导电性强的样品中使用 DPD 1 号片剂可能导致样品浑浊，从而导致测量不正确。
- 氯或臭氧等氧化剂会产生干扰，因为它们与氯的反应方式相同。

## AC2072 氯（总氯）片剂测试

### DPD 法

0.01 – 6 mg/l Cl<sub>2</sub>

1. 加载并运行 AC207224 方法。
2. 在干净的 AQUAfast 24 mm 圆形样品瓶（目录号 AC2V24）中加入 10 ml 样品。用盖子盖严样品瓶。擦拭样品瓶的外部。
3. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
4. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
5. 打开样品室的门，从托架上取下样品瓶。
6. 把样品瓶倒空，但在样品瓶内留下几滴样品。
7. 直接从箔纸上取一个 **DPD 4 号片剂**（或一个 **DPD 1 号片剂**和一个 **DPD 3 号片剂**）添加到样品瓶中。用一根干净的搅拌棒把片剂压碎。
8. 添加样品，直至达到样品瓶上的 10 ml 标记。
9. 用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，直到片剂溶解。擦拭样品瓶的外部。
10. 等待 2 分钟的反应期。
11. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
12. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 总氯显示结果。

### 注意：

- 或者，AC207210 方法可用于 10mm 方形样品瓶，AC207250 方法可用于 50mm 矩形样品瓶。所有空白样品和样品体积必须与这些说明中的规定值保持相同，因此样品可能需要在单独的容器中制备，然后转移到选定的样品瓶中。
- 样品瓶清洁：由于许多家用清洁剂（即洗碗机用洗涤剂）含有还原性物质，后续氯的测定显示的结果可能较低。为避免任何测量误差，请仅使用不含氯的玻璃器皿。制备：将所有适用的玻璃器皿放入次氯酸钠溶液 (0.1 g/l) 中 1 小时，然后用去离子水彻底冲洗所有玻璃器皿。
- 对于游离氯和总氯的单独测试，建议使用不同的玻璃器皿组 (EN ISO 7393-2, 5.3)。
- 制备样品：制备样品时，必须避免氯气逸出，即借由移液或摇晃逸出。分析必须在取样后立即进行。
- 在 pH 值为 6.2 至 6.5 时执行 DPD 显色。因此，这些试剂包含用于 pH 调节的缓冲液。强碱性或强酸性水样在添加试剂前必须调整到 pH 6 至 pH 7 之间（使用 0.5 mol/l 硫酸或 1 mol/l 氢氧化钠）。

- 超出测量范围：所使用片剂的氯浓度超过 10 mg/l 可能导致结果显示 0 mg/l。在这种情况下，水样必须用不含氯的水稀释。稀释后的 10 ml 样品应与试剂混合，并重复测量。
- 浑浊可能导致误差。在钙离子含量高和/或导电性强的样品中使用 DPD 1 号片剂可能导致样品浑浊，从而导致测量不正确。
- 氯或臭氧等氧化剂会产生干扰，因为它们与氯的反应方式相同。

## AC4P71 氯（游离氯）粉包测试

### DPD 法

0.02 – 2 mg/l Cl<sub>2</sub>

1. 加载并运行 AC4P71 方法。
2. 在干净的 AQUAfast 24 mm 圆形样品瓶（目录号 AC2V24）中加入 10 ml 样品。用盖子盖严样品瓶。擦拭样品瓶的外部。
3. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
4. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
5. 打开样品室的门，从托架上取下样品瓶。
6. 直接从箔纸上取一个游离氯 DPD/F10 粉包，将内容物添加到样品瓶中。
7. 用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，以混合内容物（大约 20 秒）。擦拭样品瓶的外部。
8. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
9. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 游离氯显示结果。

### 注意：

- 样品瓶清洁：由于许多家用清洁剂（即洗碗机用洗涤剂）含有还原性物质，后续氯的测定显示的结果可能较低。为避免任何测量误差，请仅使用不含氯的玻璃器皿。制备：将所有适用的玻璃器皿放入次氯酸钠溶液 (0.1 g/l) 中 1 小时，然后用去离子水彻底冲洗所有玻璃器皿。
- 对于游离氯和总氯的单独测试，建议使用不同的玻璃器皿组 (EN ISO 7393-2, 5.3)。
- 制备样品：制备样品时，必须避免氯气逸出，即借由移液或摇晃逸出。分析必须在取样后立即进行。
- 在 pH 值为 6.2 至 6.5 时执行 DPD 显色。因此，这些试剂包含用于 pH 调节的缓冲液。强碱性或强酸性水样在添加试剂前必须调整到 pH 6 至 pH 7 之间（使用 0.5 mol/l 硫酸或 1 mol/l 氢氧化钠）。
- 超出测量范围：所使用粉包的氯浓度超过 2 mg/l 可能导致结果显示 0 mg/l。在这种情况下，水样必须用不含氯的水稀释。稀释后的 10 ml 样品应与试剂混合，并重复测量。
- 氯或臭氧等氧化剂会产生干扰，因为它们与氯的反应方式相同。

## AC4P72 氯（总氯）粉包测试

### DPD 法

0.02 – 2 mg/l Cl<sub>2</sub>

1. 加载并运行 AC4P72 方法。
2. 在干净的 AQUAfast 24 mm 圆形样品瓶（目录号 AC2V24）中加入 10 ml 样品。用盖子盖严样品瓶。擦拭样品瓶的外部。
3. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
4. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
5. 打开样品室的门，从托架上取下样品瓶。
6. 直接从箔纸上取一个总氯 **DPD/F10 粉包**，将内容物添加到样品瓶中。
7. 用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，以混合内容物（大约 20 秒）。擦拭样品瓶的外部。
8. 等待 **3 分钟**的反应期。
9. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
10. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 总氯显示结果。

### 注意：

- 样品瓶清洁：由于许多家用清洁剂（即洗碗机用洗涤剂）含有还原性物质，后续氯的测定显示的结果可能较低。为避免任何测量误差，请仅使用不含氯的玻璃器皿。制备：将所有适用的玻璃器皿放入次氯酸钠溶液 (0.1 g/l) 中 1 小时，然后用去离子水彻底冲洗所有玻璃器皿。
- 对于游离氯和总氯的单独测试，建议使用不同的玻璃器皿组 (EN ISO 7393-2, 5.3)。
- 制备样品：制备样品时，必须避免氯气逸出，即借由移液或摇晃逸出。分析必须在取样后立即进行。
- 在 pH 值为 6.2 至 6.5 时执行 DPD 显色。因此，这些试剂包含用于 pH 调节的缓冲液。强碱性或强酸性水样在添加试剂前必须调整到 pH 6 至 pH 7 之间（使用 0.5 mol/l 硫酸或 1 mol/l 氢氧化钠）。
- 超出测量范围：所使用粉包的氯浓度超过 2 mg/l 可能导致结果显示 0 mg/l。在这种情况下，水样必须用不含氯的水稀释。稀释后的 10 ml 样品应与试剂混合，并重复测量。
- 氯或臭氧等氧化剂会产生干扰，因为它们与氯的反应方式相同。

## AC3072 氯（总氯）高范围片剂测试

### KI/酸法

5 – 200 mg/l Cl<sub>2</sub>

1. 加载并运行 AC3072 方法。
2. 在干净的 AQUAfast 16 mm 圆形样品瓶（目录号 AC2V16）中加入 10 ml 样品。用盖子盖严样品瓶。擦拭样品瓶的外部。
3. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
4. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
5. 打开样品室的门，从托架上取下样品瓶。
6. 直接从箔纸上取一个氯 HR (KI) 片剂添加到样品瓶中。用一根干净的搅拌棒把片剂压碎。
7. 直接从箔纸上取一个酸化 GP 片剂添加到同一样品瓶中。用一根干净的搅拌棒把片剂压碎。
8. 用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，直到片剂溶解。擦拭样品瓶的外部。
9. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
10. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 氯显示结果。

### 注意：

- 氧化剂会产生干扰，因为它们与氯的反应方式相同。

## AC2099 二氧化氯片剂测试

### DPD 法

0.02 – 11 mg/l ClO<sub>2</sub>

#### 无氯情况下的二氧化氯测量

1. 加载并运行 AC209924 方法。
2. 在干净的 AQUAfast 24 mm 圆形样品瓶（目录号 AC2V24）中加入 10 ml 样品。用盖子盖严样品瓶。擦拭样品瓶的外部。
3. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
4. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
5. 打开样品室的门，从托架上取下样品瓶。
6. 把样品瓶倒空，但在样品瓶内留下几滴样品。
7. 直接从箔纸上取一个 **DPD 1 号片剂** 添加到样品瓶中。用一根干净的搅拌棒把片剂压碎。
8. 添加样品，直至达到样品瓶上的 10 ml 标记。
9. 用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，直到片剂溶解。擦拭样品瓶的外部。
10. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
11. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 二氧化氯显示结果。

#### 有氯情况下的二氧化氯测量

1. 加载并运行 AC209924 方法。
2. 在干净的 AQUAfast 24 mm 圆形样品瓶（目录号 AC2V24）中加入 10 ml 样品。用盖子盖严样品瓶。擦拭样品瓶的外部。
3. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
4. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
5. 打开样品室的门，从托架上取下样品瓶。
6. 把样品瓶倒空，但在样品瓶内留下几滴样品。
7. 直接从箔纸上取一个 **DPD 1 号片剂** 添加到样品瓶中。用一根干净的搅拌棒把片剂压碎。
8. 在另一个干净的 AQUAfast 24 mm 圆形样品瓶中加入 10 ml 样品。直接从箔纸上取一个 **甘氨酸片剂** 添加到样品瓶中。用一根干净的搅拌棒把片剂压碎。用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，直到片剂溶解。
9. 将第二个样品瓶的内容物转移到第一个样品瓶内。
10. 用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，直到片剂溶解。擦拭样品瓶的外部。

11. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
12. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 二氧化氯显示结果。

### 注意：

- 或者，也可将 AC209950 方法用于 50 mm 矩形样品瓶。所有空白样品和样品体积必须与这些说明中的规定值保持相同，因此样品可能需要在单独的容器中制备，然后转移到选定的样品瓶中。
- 样品瓶清洁：由于许多家用清洁剂（即洗碗机用洗涤剂）含有还原性物质，后续二氧化氯测定显示的结果可能较低。为避免任何测量误差，请仅使用不含氯的玻璃器皿。制备：将所有适用的玻璃器皿放入次氯酸钠溶液 (0.1 g/l) 中 1 小时，然后用去离子水彻底冲洗所有玻璃器皿。
- 制备样品：制备样品时，必须避免二氧化氯气体逸出，即借由移液或摇晃逸出。分析必须在取样后立即进行。
- 在 pH 值为 6.2 至 6.5 时执行 DPD 显色。因此，该试剂片剂包含用于 pH 调节的缓冲液。强碱性或强酸性水样在添加片剂前必须调整到 pH 6 至 pH 7 之间（使用 0.5 mol/l 硫酸或 1 mol/l 氢氧化钠）。
- 超出测量范围：二氧化氯浓度超过 19 mg/l 可能导致结果显示 0 mg/l。在这种情况下，水样必须用不含二氧化氯的水稀释。稀释后的 10 ml 样品应与试剂混合，并重复测量。
- 氯或臭氧等氧化剂会产生干扰，因为它们与二氧化氯的反应方式相同。

## CODL00 COD 低范围消化管测试

### 重铬酸盐消化法

0 – 150 mg/l O<sub>2</sub>

1. 打开一个 16 mm 的 COD 反应瓶，加入 2 ml 去离子水（这是空白试剂瓶）。
2. 打开第二个 16 mm 的反应瓶，加入 2 ml 样品（这是样品瓶）。
3. 用盖子盖严样品瓶，轻轻倒置几次，以混合内容物。**小心：**样品瓶在混合过程中会变热。
4. 将样品瓶放入温度为 150 °C 的预热反应器中加热 120 分钟。
5. **小心：**样品瓶会很热。  
从反应器中取出样品瓶，让它们冷却到 60 °C 或更低。轻轻倒置几次样品瓶，在内容物仍温热时进行混合。在测量前，让样品瓶冷却到室温。擦拭样品瓶的外部。
6. 加载并运行 CODL00 方法。
7. 在干净的 AQUAfast 16 mm 圆形样品瓶（目录号 AC2V16）中加入去离子水（这是空白样品瓶）。用盖子盖严样品瓶。擦拭样品瓶的外部。
8. 将空白样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
9. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
10. 打开样品室的门。从托架上取下空白样品瓶。
11. 将空白试剂瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
12. 按 **Measure Rgnt Blank**（测量空白试剂）功能键测量空白试剂。
13. 打开样品室的门。从托架上取下空白试剂瓶。
14. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
15. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 氧显示结果。

#### 注意：

- 反色方法使用一种试剂，当它与样品一起制备时，其颜色会随着样品中被测标本浓度的增加而变浅。反色方法要求同时使用空白样品和空白试剂。空白试剂是吸光度为零的透明溶液（去离子水）。空白试剂是试剂和去离子水的混合物，并提供一个颜色最深（吸光度最高）的零浓度点。随着此方法浓度的增加，用该试剂制备的样品颜色会变浅。
- 用相同批次的样品瓶运行样品和空白样品。空白样品在暗处存放时状态稳定，可用于使用同批次样品瓶的进一步测量。
- 不要把热样品瓶放入样品室。将样品瓶冷却到室温进行最终测量。
- 样品瓶中的固体悬浮物会导致测量不正确。因此，必须将样品瓶小心地放置在样品室中。样品底部的沉淀物不应悬浮。

- 用毛巾清洁样品瓶外侧。必须去除指纹或其他痕迹。
- 当氯化物含量不超过 1000 mg/l 时，可对 **Samples**（样品）进行测量。
- 在特殊情况下，水中包含的化合物无法被充分氧化，因此结果可能低于参考方法。

## CODH00 COD 中范围消化管测试

### 重铬酸盐消化法

0 – 1500 mg/l O<sub>2</sub>

1. 打开一个 16 mm 的 COD 反应瓶，加入 2 ml 去离子水（这是空白样品瓶）。
2. 打开第二个 16 mm 的 COD 反应瓶，加入 2 ml 样品（这是样品瓶）。
3. 用盖子盖严样品瓶，轻轻倒置几次，以混合内容物。**小心：**样品瓶在混合过程中会变热。
4. 将样品瓶放入温度为 150 °C 的预热反应器中加热 120 分钟。
5. **小心：**样品瓶会很热。  
从反应器中取出样品瓶，让它们冷却到 60 °C 或更低。轻轻倒置几次样品瓶，在内容物仍温热时进行混合。在测量前，让样品瓶冷却到室温。擦拭样品瓶的外部。
6. 加载并运行 CODH00 方法。
7. 将空白样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
8. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
9. 打开样品室的门。从托架上取下空白样品瓶。
10. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
11. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 氧显示结果。

#### 注意：

- 用相同批次的样品瓶运行样品和空白样品。空白样品在暗处存放时状态稳定，可用于使用同批次样品瓶的进一步测量。
- 不要把热样品瓶放入样品室。将样品瓶冷却到室温进行最终测量。
- 样品瓶中的固体悬浮物会导致测量不正确。因此，必须将样品瓶小心地放置在样品室中。样品底部的沉淀物不应悬浮。
- 用毛巾清洁样品瓶外侧。必须去除指纹或其他痕迹。
- 当氯化物含量不超过 1000 mg/l 时，可对 **Samples**（样品）进行测量。
- 在特殊情况下，水中包含的化合物无法被充分氧化，因此结果可能低于参考方法。
- 对于 100 mg/l 以下的样品，建议使用 COD 低范围测试 (CODL00) 重复测试。

## CODHP0 COD 高范围消化管测试

### 重铬酸盐消化法

0 – 15000 mg/l O<sub>2</sub> (高范围)

1. 打开一个 16 mm 的 COD 反应瓶，加入 0.2 ml 去离子水（这是空白样品瓶）。
2. 打开第二个 16 mm 的 COD 反应瓶，加入 0.2 ml 样品（这是样品瓶）。
3. 用盖子盖严样品瓶，轻轻倒置几次，以混合内容物。**小心：**样品瓶在混合过程中会变热。
4. 将样品瓶放入温度为 150 °C 的预热反应器中加热 120 分钟。
5. **小心：**样品瓶会很热。  
从反应器中取出样品瓶，让它们冷却到 60°C 或更低。轻轻倒置几次样品瓶，在内容物仍温热时进行混合。在测量前，让样品瓶冷却到室温。擦拭样品瓶的外部。
6. 加载并运行 CODHP0 方法。
7. 将空白样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
8. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
9. 打开样品室的门。从托架上取下空白样品瓶。
10. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
11. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 氧显示结果。

#### 注意：

- 用相同批次的样品瓶运行样品和空白样品。空白样品在暗处存放时状态稳定，可用于使用同批次样品瓶的进一步测量。
- 不要把热样品瓶放入样品室。将样品瓶冷却到室温进行最终测量。
- 样品瓶中的固体悬浮物会导致测量不正确。因此，必须将样品瓶小心地放置在样品室中。样品底部的沉淀物不应悬浮。
- 用毛巾清洁样品瓶外侧。必须去除指纹或其他痕迹。
- 当氯化物含量不超过 1000 mg/l 时，可对 **Samples**（样品）进行测量。
- 在特殊情况下，水中包含的化合物无法被充分氧化，因此结果可能低于参考方法。
- 对于 1000 mg/l 以下的样品，建议使用 COD 中范围测试 (CODH00) 重复测试；对于 100 mg/l 以下的样品，建议使用 COD 低范围测试 (CODL00) 重复测试。

## AC2029 铜（游离铜和总铜）片剂测试

### 联喹啉法

0.05 – 5 mg/l Cu

1. 加载并运行 AC202924 方法。
2. 在干净的 AQUAfast 24 mm 圆形样品瓶（目录号 AC2V24）中加入 10 ml 样品。用盖子盖严样品瓶。擦拭样品瓶的外部。
3. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
4. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
5. 打开样品室的门，从托架上取下样品瓶。
6. 直接从箔纸上取一个铜 1 号片剂添加到样品瓶中。用一根干净的搅拌棒把片剂压碎。
7. 用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，直到片剂溶解。擦拭样品瓶的外部。
8. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
9. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 游离铜显示结果。
10. 打开样品室的门，从托架上取下样品瓶。
11. 直接从箔纸上取一个铜 2 号片剂添加到同一样品瓶中。用一根干净的搅拌棒把片剂压碎。
12. 用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，直到片剂溶解。擦拭样品瓶的外部。
13. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
14. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 总铜显示结果。

### 注意：

- 或者，也可将 AC202950 方法用于 50mm 矩形样品瓶。所有空白样品和样品体积必须与这些说明中的规定值保持相同，因此样品可能需要在单独的容器中制备，然后转移到选定的样品瓶中。

## AC4P29 铜（游离铜）粉包测试

### 双喹啉法

0.05 – 5 mg/l Cu

1. 加载并运行 AC4P29 方法。
2. 在干净的 AQUAfast 24 mm 圆形样品瓶（目录号 AC2V24）中加入 10 ml 样品。用盖子盖严样品瓶。擦拭样品瓶的外部。
3. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
4. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
5. 打开样品室的门，从托架上取下样品瓶。
6. 直接从箔纸上取一个 **Cu 1 F10 Powder Pack**，将内容物添加到样品瓶中。
7. 用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，以混合内容物。擦拭样品瓶的外部。
8. 等待 2 分钟的反应期。
9. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
10. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 游离铜显示结果。

### 注意：

- 要测定总铜，需要进行消化。
- 加入试剂前，必须将酸性极高的酸性水样（pH 2 或更低）调整到 pH 4 至 pH 6 之间（使用 8 mol/l 氢氧化钾溶液、KOH）。
- 不溶解的粉末不影响准确度。
- 干扰：

氰化物 (CN <sup>-</sup> )	氰化物会阻碍全色显影。在 10 ml 的水样中加入 0.2 ml 甲醛，等待 4 分钟的反应时间（氰化物被掩蔽）。在此之后，按照说明执行测试。将结果乘以 1.02 以校正甲醛稀释后的样品。
银 (Ag <sup>+</sup> )	如果仍然浑浊并且变黑，则可能受到银的干扰。在 75 ml 的水样中加入 10 滴饱和氯化钾溶液。通过细滤器过滤。使用 10 ml 过滤后的水样进行测试。

## AC2098 氰尿酸片剂测试

### 三聚氰胺法

0 – 160 mg/l CyA

1. 加载并运行 AC2098 方法。
2. 在干净的 AQUAfast 24 mm 圆形样品瓶（目录号 AC2V24）中加入 10 ml 样品。用盖子盖严样品瓶。擦拭样品瓶的外部。
3. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
4. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
5. 打开样品室的门，从托架上取下样品瓶。
6. 直接从箔纸上取一个氰尿酸片剂添加到样品瓶中。用一根干净的搅拌棒把片剂压碎。
7. 用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，直到片剂溶解（请参阅下面的注释）。擦拭样品瓶的外部。
8. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
9. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 氰尿酸显示结果。

#### 注意：

- 如果存在氰尿酸，会出现浑浊的溶液。微小的单个粒子不一定是由氰尿酸引起的。
- 将片剂完全溶解（将样品瓶旋转约 1 分钟）。未溶解的片剂颗粒可能导致结果过高。
- 超过测量范围：浓度超过 90 mg/l 的样品必须用不含氰尿酸的水稀释。应按上文所述对 10 ml 稀释样品进行测试，显示的结果使用稀释因子计算。

## AC2009 氟 SPADNS 液体测试

### SPADNS 法

0.05 – 2 mg/l F

1. 加载并运行 AC2009 方法。
2. 在干净的 AQUAfast 24 mm 圆形样品瓶（目录号 AC2V24）中准确加入 10 ml 去离子水。用盖子盖严样品瓶。擦拭样品瓶的外部。
3. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
4. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
5. 打开样品室的门，从托架上取下样品瓶。
6. 将刚好 2 ml 的 SPADNS 溶液 添加到样品瓶内。*小心：样品瓶将装填到顶部。*
7. 用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，以混合内容物。擦拭样品瓶的外部。
8. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
9. 按 **Measure Rgnt Blank**（测量空白试剂）功能键测量空白试剂。
10. 打开样品室的门，从托架上取下样品瓶。
11. 将样品瓶倒空，彻底冲洗样品瓶并盖上盖子几次，然后用 10 ml 的样品将样品瓶装满。
12. 将刚好 2 ml 的 SPADNS 溶液 添加到样品瓶内。*小心：样品瓶将装填到顶部。*
13. 用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，以混合内容物。擦拭样品瓶的外部。
14. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
15. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 氟化物显示结果。

### 注意：

- 反色方法使用一种试剂，当它与样品一起制备时，其颜色会随着样品中被测标本浓度的增加而变浅。反色方法要求同时使用空白样品和空白试剂。空白试剂是吸光度为零的透明溶液（去离子水）。空白试剂是试剂和去离子水的混合物，并提供一个颜色最深（吸光度最高）的零浓度点。随着此方法浓度的增加，用该试剂制备的样品颜色会变浅。
- 必须使用同批次 SPADNS 试剂溶液进行测试（空白试剂和样品测量）和单点校准程序。每批新的 SPADNS 试剂溶液都需要执行单点校准过程（请参阅《标准方法》第 20 版，1998 年，APHA、AWWA、WEF 4500 F-D, 4.a）。
- 在测试（空白样品、空白试剂和样品测量）和单点校准程序期间，应使用同一样品瓶，因为不同样品瓶的公差可能略有差异。
- 校准溶液应与水样温度相同 (+/- 1 °C)。

- 由于测试结果高度依赖于精确的样品和试剂体积，因此样品和试剂体积应始终使用 10 ml 或 2 ml 容量移液管（A 类）测量。
- 测试方法的准确度在氟化物浓度超过 1.2 mg/l 时下降。虽然对于大多数应用来说结果已足够精确，但在使用前对样品进行 1:1 稀释，然后将结果乘以 2，就可以得到更精确的结果。
- SPADNS 试剂溶液中含有亚砷酸盐。氯浓度不超过 5 mg/l 时不会产生干扰。
- 海水和废水样品必须蒸馏。

## AC3032T 硬度（总）片剂测试

### 金属酞法

2 – 50 mg/l CaCO<sub>3</sub>（低范围）或 20 – 500 mg/l CaCO<sub>3</sub>（高范围）

#### 对于低范围总硬度测量：

1. 加载并运行 AC3032TL 方法。
2. 在干净的 AQUAfast 24 mm 圆形样品瓶（目录号 AC2V24）中加入 10 ml 样品。用盖子盖严样品瓶。擦拭样品瓶的外部。
3. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
4. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
5. 打开样品室的门，从托架上取下样品瓶。
6. 直接从箔纸上取一个硬度检查 P 片剂添加到样品瓶中。用一根干净的搅拌棒把片剂压碎。
7. 用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，直到片剂溶解。擦拭样品瓶的外部。
8. 等待 5 分钟的反应期。
9. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
10. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 总硬度显示结果。

#### 对于高范围总硬度测量：

1. 加载并运行 AC3032TH 方法。
2. 在干净的 AQUAfast 24 mm 圆形样品瓶（目录号 AC2V24）中加入 1 ml 样品和 9 ml 去离子水。用盖子盖严样品瓶。擦拭样品瓶的外部。
3. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
4. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
5. 打开样品室的门，从托架上取下样品瓶。
6. 直接从箔纸上取一个硬度检查 P 片剂添加到样品瓶中。用一根干净的搅拌棒把片剂压碎。
7. 用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，直到片剂溶解。擦拭样品瓶的外部。
8. 等待 5 分钟的反应期。
9. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
10. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 总硬度显示结果。

#### 注意：

- 强碱性或强酸性水样在添加片剂前必须调整到 pH 4 至 pH 10 之间（使用 1 mol/l 盐酸或 1 mol/l 氢氧化钠）。

## AC2030 联氨粉末测试

### 二甲氨基苯甲醛法

0.05 – 0.5 mg/l  $N_2H_4$

1. 加载并运行 AC2030 方法。
2. 在干净的 AQUAfast 24 mm 圆形样品瓶（目录号 AC2V24）中加入 10 ml 样品。用盖子盖严样品瓶。擦拭样品瓶的外部。
3. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
4. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
5. 打开样品室的门，从托架上取下样品瓶。
6. 向样品瓶加入一克 (1 g) 联氨粉末。
7. 用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，以混合内容物。擦拭样品瓶的外部。
8. 等待 10 分钟的反应期。
9. 添加试剂时产生的轻微浑浊必须通过过滤去除
10. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
11. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 联氨显示结果。

#### 注意：

- 如果水样混浊，在进行空白样品测量前必须对其进行过滤。
- 水样温度不应超过 21 °C。
- 使用联氨匙：1 g 相当于一平匙。
- 建议使用用于介质沉淀物的折叠滤纸。
- 要检查试剂是否老化（如果存放时间较长），请按以上所述使用自来水进行测试。如果结果高于 0.05 mg/l 的检测限，只能有保留地使用试剂，因为结果可能存在较大偏差。

## AC2078 铁 (II 和 III) 片剂测试

### PPST 法

0.02 – 1 mg/l Fe

1. 加载并运行 AC207824 方法。
2. 在干净的 AQUAfast 24 mm 圆形样品瓶 (目录号 AC2V24) 中加入 10 ml 样品。用盖子盖严样品瓶。擦拭样品瓶的外部。
3. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
4. 点击 **Blank** (空白样品) 功能键测量空白样品。
5. 打开样品室的门, 从托架上取下样品瓶。
6. 直接从箔纸上取一个铁 **LR 片剂** 添加到样品瓶中。用一根干净的搅拌棒把片剂压碎。
7. 用盖子盖严样品瓶, 旋转或倒置几次, 直到片剂溶解。擦拭样品瓶的外部。
8. 等待 **5 分钟** 的反应期。
9. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
10. 点击 **Sample** (样品) 功能键以按 mg/l 铁显示结果。

### 注意:

- 或者, 也可将 AC207850 方法用于 50mm 矩形样品瓶。所有空白样品和样品体积必须与这些说明中的规定值保持相同, 因此样品可能需要在单独的容器中制备, 然后转移到选定的样品瓶中。
- 该方法测定  $\text{Fe}^{2+}$  和  $\text{Fe}^{3+}$  形式的总溶解铁。
- 测定总溶解铁和未溶解铁 (可溶性铁和不溶性铁) 需要消化。下面介绍一个例子:
  - i. 在 100 ml 的水样中加入 1 ml 浓硫酸。加热并煮沸 10 分钟, 直到所有颗粒都溶解。冷却后, 利用氨溶液将样品 pH 值调整到 3 至 6。在之前的 100 ml 水中加入去离子水并搅匀。使用 10 ml 该预处理溶液进行分析 (按照所选测试方法所述执行)。
  - ii. 用诸如缓蚀剂之类的有机化合物处理过的水必须在必要时进行氧化以分解铁。因此, 在 100 ml 的水样中加入 1 ml 浓硫酸和 1 ml 浓硝酸, 并煮沸到剩下大约一半的体积。冷却后, 按照上述步骤执行。

## AC4P78 铁（词根铁）粉包测试

### 1,10-邻二氮杂菲法

0.02 – 3 mg/l Fe

1. 加载并运行 AC4P78 方法。
2. 在干净的 AQUAfast 24 mm 圆形样品瓶（目录号 AC2V24）中加入 10 ml 样品。用盖子盖严样品瓶。擦拭样品瓶的外部。
3. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
4. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
5. 打开样品室的门，从托架上取下样品瓶。
6. 直接从箔纸上取一个词根铁 F10 粉包，将内容物添加到样品瓶中。
7. 用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，以混合内容物。擦拭样品瓶的外部。
8. 等待 3 分钟的反应期。
9. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
10. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 铁显示结果。

#### 注意：

- 该试剂会与水样中所有可溶性铁和大多数不溶性形式的铁发生反应。
- 氧化铁需要事先消化：使用温和、强力或 Digesdahl 消化。下面是一个用酸消化的例子：
  - i. 在 100 ml 的水样中加入 1 ml 浓硫酸。加热并煮沸 10 分钟，直到所有颗粒都溶解。冷却后，利用氨溶液将样品 pH 值调整到 3 至 6。在之前的 100 ml 水中加入去离子水并搅匀。使用 10 ml 该预处理溶液进行分析（按照所选测试方法所述执行）。
  - ii. 用诸如缓蚀剂之类的有机化合物处理过的水必须在必要时进行氧化以分解铁。因此，在 100 ml 的水样中加入 1 ml 浓硫酸和 1 ml 浓硝酸，并煮沸到剩下大约一半的体积。冷却后，按照上述步骤执行。
- 碱性或酸性很强的样品必须在分析前将 pH 值调整到 3 到 5 之间。
- 不溶解的粉末不影响准确度。
- 应让含有可见锈蚀的水样至少反应 5 分钟。

## AC4P79 铁（总铁）粉包测试

### TPTZ 法

0.02 – 1.8 mg/l Fe

1. 加载并运行 AC4P79 方法。
2. 使用两个干净的 AQUAfast 24 mm 圆形样品瓶（目录号 AC2V24）。
3. 将 10 ml 去离子水倒入第一个样品瓶（这是空白样品瓶）。
4. 将 10 ml 样品倒入第二个样品瓶（这是样品瓶）。
5. 直接从箔纸上取一个铁 TPTZ F10 粉包，将内容物添加到每个样品瓶中。用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，以混合内容物。擦拭样品瓶的外部。
6. 等待 3 分钟 的反应期。
7. 将空白样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
8. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
9. 打开样品室的门。从托架上取下空白样品瓶。
10. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
11. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 铁显示结果。

### 注意：

- 要测定总铁，需要进行消化。TPTZ 试剂不经消化便可还原大部分不溶性氧化铁。
- 先用 1:1 盐酸溶液冲洗所有玻璃器皿，然后用去离子水冲洗，去除可能会造成结果略微偏高的铁沉淀物。
- 强碱性或强酸性水样在添加试剂前必须调整到 pH 3 至 pH 8 之间（使用 0.5 mol/l 硫酸或 1 mol/l 氢氧化钠）。
- 干扰：干扰发生时，显色受到抑制或形成沉淀物。以下值涉及的是铁浓度为 0.5 mg/l 的标样。下列物质的浓度不超过规定水平时不会产生干扰：

物质	无干扰上限浓度
镉	4.0 mg/l
铬 (3+)	0.25 mg/l
铬 (6+)	1.2 mg/l
钴	0.05 mg/l
铜	0.6 mg/l
氰化物	2.8 mg/l

物质	无干扰上限浓度
锰	50 mg/l
汞	0.4 mg/l
钼	4.0 mg/l
镍	1.0 mg/l
亚硝酸根离子	0.8 mg/l

## AC2055 锰片剂测试

### 甲醛肟法

0.2 – 4 mg/l Mn

1. 加载并运行 AC2055 方法。
2. 在干净的 AQUAfast 24 mm 圆形样品瓶（目录号 AC2V24）中加入 10 ml 样品。用盖子盖严样品瓶。擦拭样品瓶的外部。
3. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
4. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
5. 打开样品室的门，从托架上取下样品瓶。
6. 直接从箔纸上取一个锰 LR 1 片剂添加到样品瓶中。用一根干净的搅拌棒把片剂压碎。
7. 直接从箔纸上取一个锰 LR 2 片剂添加到样品瓶中。用一根干净的搅拌棒把片剂压碎。
8. 用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，直到片剂溶解。擦拭样品瓶的外部。
9. 等待 5 分钟的反应期。
10. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
11. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 锰显示结果。

## AC4P54 锰低范围粉包和液体测试

### PAN 法

0.01 – 0.7 mg/l Mn

1. 加载并运行 AC4P54 方法。
2. 使用两个干净的 AQUAfast 24 mm 圆形样品瓶（目录号 AC2V24）。
3. 将 10 ml 去离子水倒入第一个样品瓶（这是空白样品瓶）。
4. 将 10 ml 样品倒入第二个样品瓶（这是样品瓶）。
5. 直接从箔纸上取一个抗坏血酸粉包，将内容物添加到每个样品瓶中。用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，以混合内容物。
6. 每个样品瓶加入 15 滴碱性氰化物试剂溶液。垂直握住瓶子并慢慢挤压，加入同样大小的液滴。用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，以混合内容物。
7. 每个样品瓶加入 21 滴 PAN 指示剂溶液。垂直握住瓶子并慢慢挤压，加入同样大小的液滴。用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，以混合内容物。擦拭样品瓶的外部。
8. 等待 2 分钟的反应期。
9. 将空白样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
10. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
11. 打开样品室的门。从托架上取下空白样品瓶。
12. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
13. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 锰显示结果。

### 注意：

- 所有玻璃器皿先用 1:1 硝酸溶液冲洗，然后用去离子水冲洗。
- 硬度超过 300 mg/l CaCO<sub>3</sub> 的水样：加入抗坏血酸粉包后，加入 10 滴罗谢尔盐溶液。
- 加入碱性氰化物试剂溶液后，某些水样中可能形成浑浊液。加入 PAN 指示剂溶液后，浑浊应会消失。
- 应让含有超过 5 mg/l 铁的水样至少反应 10 分钟。

## AC4P55 锰高范围粉包测试

### 高碘酸盐氧化法

0.1 – 18 mg/l Mn (高范围)

1. 加载并运行 AC4P55 方法。
2. 在干净的 AQUAfast 24 mm 圆形样品瓶 (目录号 AC2V24) 中加入 10 ml 样品。用盖子盖严样品瓶。擦拭样品瓶的外部。
3. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
4. 点击 **Blank** (空白样品) 功能键测量空白样品。
5. 打开样品室的门, 从托架上取下样品瓶。
6. 直接从箔纸上取一个柠檬酸锰缓冲剂粉包, 将内容物添加到样品瓶中。
7. 用盖子盖严样品瓶, 旋转或倒置几次, 以混合内容物。
8. 直接从箔纸上取一个高碘酸钠粉包, 将内容物添加到样品瓶中。
9. 用盖子盖严样品瓶, 旋转或倒置几次, 以混合内容物。擦拭样品瓶的外部。
10. 等待 2 分钟 的反应期。
11. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
12. 点击 **Sample** (样品) 功能键以按 mg/l 锰显示结果。

#### 注意:

- 本测试适用于水和废水中可溶性锰的测定。
- 高度缓冲的水样或极端 pH 值可能超过试剂的缓冲能力, 并需要进行样品预处理。如果样品为便于存放而进行了酸化处理, 测试前请用 5 mol/l (5n) 氢氧化钠将 pH 值调节到 4 至 5 之间。不要超过 pH 5, 因为锰可能发生沉淀。
- 干扰:

干扰物	干扰水平
钙	大于 700 mg/l
氯离子	大于 70,000 mg/l
铁	大于 5 mg/l
镁离子	大于 100,000 mg/l

## AC4P42 钼酸盐粉包测试

### 巯基乙酸法

0.5 – 66 mg/l MoO<sub>4</sub> (等效于 0.3 – 40 mg/l Mo)

1. 加载并运行 AC4P42 方法。
2. 在干净的 AQUAfast 24 mm 圆形样品瓶 (目录号 AC2V24) 中加入 10 ml 样品。用盖子盖严样品瓶。擦拭样品瓶的外部。
3. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
4. 点击 **Blank** (空白样品) 功能键测量空白样品。
5. 打开样品室的门, 从托架上取下样品瓶。
6. 直接从箔纸上取一个钼 **HR 1 F10 粉包**, 将内容物添加到样品瓶中。用盖子盖严样品瓶, 旋转或倒置几次, 以混合内容物。
7. 直接从箔纸上取一个钼 **HR 2 F10 粉包**, 将内容物添加到同一样品瓶中。用盖子盖严样品瓶, 旋转或倒置几次, 以混合内容物。
8. 直接从箔纸上取一个钼 **HR 3 F10 粉包**, 将内容物添加到同一样品瓶中。用盖子盖严样品瓶, 旋转或倒置几次, 以混合内容物。擦拭样品瓶的外部。
9. 等待 **5 分钟** 的反应期。
10. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
11. 点击 **Sample** (样品) 功能键以按 mg/l 钼酸盐显示结果。

### 注意:

- 分析前使用滤纸和漏斗过滤浑浊的水样。
- 高度缓冲的水样或极端 pH 值应使用 1 mol/l 硝酸或 1 mol/l 氢氧化钠调整到接近 7 的 pH 值。
- 如果反应时间超过 5 分钟, 铜浓度超过 10 mg/l 会导致测试值过高, 因此按照说明执行测试程序非常重要。
- 具有以下浓度时可能造成干扰的物质:

铝	50 mg/l
铬	1000 mg/l
铁	50 mg/l
镍	50 mg/l
亚硝酸盐	所有浓度

## ACR007 硝酸盐反应管测试

### 变色酸法

1 – 30 mg/l N (硝酸盐作为氮)

1. 加载并运行 ACR007 方法。
2. 打开一个 16 mm 的反应瓶 (试剂 A)，加入 1 ml 去离子水 (这是空白样品瓶)。
3. 打开第二个 16 mm 的反应瓶 (试剂 A)，加入 1 ml 样品 (这是样品瓶)。
4. 直接从箔纸上取一个硝酸盐变色粉包，将内容物添加到每个样品瓶中。
5. 用盖子盖严样品瓶，轻轻倒置大约 10 次，以混合内容物。一些固体不一定溶解。擦拭样品瓶的外部。
6. 等待 5 分钟 的反应期。
7. 将空白样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
8. 点击 **Blank** (空白样品) 功能键测量空白样品。
9. 打开样品室的门。从托架上取下空白样品瓶。
10. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
11. 点击 **Sample** (样品) 功能键以按 mg/l 硝酸盐作为 N 显示结果。

### 注意：

- 一些固体不一定溶解。
- 换算： $\text{mg/l NO}_3 = \text{mg/l N} \times 4.43$

## AC2046 亚硝酸盐片剂测试

### N-(1-萘基)-乙二胺法

0.01 – 0.5 mg/l N (亚硝酸盐作为氮)

1. 加载并运行 AC2046 方法。
2. 在干净的 AQUAfast 24 mm 圆形样品瓶 (目录号 AC2V24) 中加入 10 ml 样品。用盖子盖严样品瓶。擦拭样品瓶的外部。
3. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
4. 点击 **Blank** (空白样品) 功能键测量空白样品。
5. 打开样品室的门, 从托架上取下样品瓶。
6. 直接从箔纸上取一个亚硝酸盐 LR 片剂添加到样品瓶中。用一根干净的搅拌棒把片剂压碎。
7. 用盖子盖严样品瓶, 旋转或倒置几次, 直到片剂溶解。擦拭样品瓶的外部。
8. 等待 10 分钟 的反应期。
9. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
10. 点击 **Sample** (样品) 功能键以按 mg/l 亚硝酸盐作为 N 显示结果。

#### 注意:

- 下列离子会产生干扰, 因为它们在反应条件下会造成沉淀: 铋 (III)、铁 (III)、铅、汞 (I)、银、氯铂酸盐、偏钒酸盐和铋。铜 (II) 离子可能导致测试结果较低, 因为它们会加速重氮盐的分解。在实践中, 这些干扰离子的浓度不太可能高到导致显著读数误差。
- 换算:  $\text{mg/l NO}_2 = \text{mg/l N} \times 3.29$

## AC4P46 亚硝酸盐粉包测试

### 重氮化 (Azo) 法

0.01 – 0.3 mg/l N (亚硝酸盐作为氮)

1. 加载并运行 AC4P46 方法。
2. 在干净的 AQUAfast 24 mm 圆形样品瓶 (目录号 AC2V24) 中加入 10 ml 样品。用盖子盖严样品瓶。擦拭样品瓶的外部。
3. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
4. 点击 **Blank** (空白样品) 功能键测量空白样品。
5. 打开样品室的门, 从托架上取下样品瓶。
6. 直接从箔纸上取一个亚硝酸盐 3 粉包, 将内容物添加到样品瓶中。
7. 用盖子盖严样品瓶, 旋转或倒置几次, 以混合内容物。擦拭样品瓶的外部。
8. 等待 20 分钟的反应期。
9. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
10. 点击 **Sample** (样品) 功能键以按 mg/l 亚硝酸盐作为 N 显示结果。

#### 注意:

- 干扰:
  - 强氧化和还原物质会造成干扰。
  - 铜和铁离子会导致结果较低。
  - 铈、金、铋、氯铂、铁、铅、汞、偏钒酸盐和银离子会导致沉淀进而造成干扰。
  - 在硝酸盐浓度很高 (> 100 mg/l N) 的样品中, 将出现少量亚硝酸盐。如此高浓度的硝酸盐可能会自发地或在测试的反应时间内少量还原成亚硝酸盐。

## ACD004 氮（总）低范围消化管测试

### 过硫酸盐消化法

0.5 – 25 mg/l N（亚硝酸盐作为氮）

1. 打开两个 **TN 氢氧化物 LR 消化瓶**，并直接从箔纸上取一个 **TN 过硫酸盐试剂粉包**，将内容物添加到每个样品瓶中。用漏斗加入试剂。擦掉任何可能沾到盖子或管螺纹上的过硫酸盐试剂。
2. 将 2 ml 去离子水加入第一个消化瓶（这是空白样品瓶）。
3. 将 2 ml 样品加入第二个消化瓶（这是样品瓶）。
4. 用盖子盖严样品瓶，摇动样品瓶至少 30 秒，以混合内容物。试剂不一定完全溶解。
5. 将消化瓶放入温度为 100 °C 的预热反应器中加热 **30 分钟**。
6. **小心：样品瓶会很热。**从反应器中取出消化瓶，让它们冷却到室温。
7. 打开冷却的消化瓶，并直接从箔纸上取一个 **TN 试剂 A 粉包**，将内容物添加到每个样品瓶中。用漏斗加入试剂。
8. 用盖子盖严样品瓶，摇动样品瓶至少 15 秒，以混合内容物。
9. 等待 **3 分钟**的反应期。
10. 打开消化瓶，并直接从箔纸上取一个 **TN 试剂 B 粉包**，将内容物添加到每个样品瓶中。用漏斗加入试剂。
11. 用盖子盖严样品瓶，摇动样品瓶至少 15 秒，以混合内容物。试剂不会完全溶解。
12. 等待 **2 分钟**的反应期。
13. 打开两个 **TN 酸性 LR/HR（试剂 C）样品瓶**，在第一个样品瓶中加入 2 ml 经过消化和处理的空白样品（这是空白样品瓶）。
14. 将 2 ml 经过消化和处理的样品加入第二个样品瓶（这是样品瓶）。
15. 用盖子盖严样品瓶，轻轻倒置样品瓶至少 10 次，以混合内容物。将样品瓶盖朝上竖直放置。把样品瓶倒过来。等待所有溶液都向下流至瓶盖。把样品瓶放回竖直位置。等待所有溶液都流到瓶底。此过程是一次倒置；10 次倒置大约为 30 秒。擦拭样品瓶的外部。  
**小心：样品瓶会在混合过程中变热。**
16. 等待 **5 分钟**的反应期。
17. 加载并运行 ACD004 方法。
18. 将空白样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
19. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
20. 打开样品室的门。从托架上取下空白样品瓶。

21. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
22. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 氮显示结果。

### 注意：

- 在整个过程中应采取适当的安全预防措施和良好的实验室技术。
- 样品和空白样品的体积应始终使用 2 ml 容量移液管（A 类）测量。
- 每组样品一个空白样品就足够。在进行空白样品测量后，可以测量若干样品。
- 务必刚好在 30 分钟后从反应器中取出样品瓶。
- 一些水样中含有大量不含氮的有机化合物可能会降低消化的有效性，因为它们会与过硫酸盐试剂发生反应。众所周知，含有大量有机化合物的**样品**必须进行稀释，并且必须重复进行消化和测量，以检查消化的有效性。
- 应用领域：适用于水、废水和海水。
- 导致浓度变化 10% 的干扰物质：溴化物 60 mg/l 以上和氯化物 1000 mg/l 以上会产生正干扰。

## ACD007 氮（总）高范围消化管测试

### 过硫酸盐消化法

5 – 150 mg/l N（亚硝酸盐作为氮）

1. 打开两个 **TN 氢氧化物 HR 消化瓶**，并直接从箔纸上取一个 **TN 过硫酸盐试剂粉包**，将内容物添加到每个样品瓶中。用漏斗加入试剂。擦掉任何可能沾到盖子或管螺纹上的过硫酸盐试剂。
2. 将 0.5 ml 去离子水加入第一个消化瓶（这是空白样品瓶）。
3. 将 0.5 ml 样品加入第二个消化瓶（这是样品瓶）。
4. 用盖子盖严样品瓶，摇动样品瓶至少 30 秒，以混合内容物。试剂不一定完全溶解。
5. 将消化瓶放入温度为 100 °C 的预热反应器中加热 **30 分钟**。
6. **小心：样品瓶会很热。**从反应器中取出消化瓶，让它们冷却到室温。
7. 打开冷却的消化瓶，并直接从箔纸上取一个 **TN 试剂 A 粉包**，将内容物添加到每个样品瓶中。用漏斗加入试剂。
8. 用盖子盖严样品瓶，摇动样品瓶至少 15 秒，以混合内容物。
9. 等待 **3 分钟**的反应期。
10. 打开消化瓶，并直接从箔纸上取一个 **TN 试剂 B 粉包**，将内容物添加到每个样品瓶中。用漏斗加入试剂。
11. 用盖子盖严样品瓶，摇动样品瓶至少 15 秒，以混合内容物。试剂不会完全溶解。
12. 等待 **2 分钟**的反应期。
13. 打开两个 **TN 酸性 LR/HR（试剂 C）样品瓶**，在第一个样品瓶中加入 2 ml 经过消化和处理的空白样品（这是空白样品瓶）。
14. 将 2 ml 经过消化和处理的样品加入第二个样品瓶（这是样品瓶）。
15. 用盖子盖严样品瓶，轻轻倒置样品瓶至少 10 次，以混合内容物。将样品瓶盖朝上竖直放置。把样品瓶倒过来。等待所有溶液都向下流至瓶盖。把样品瓶放回竖直位置。等待所有溶液都流到瓶底。此过程是一次倒置；10 次倒置大约为 30 秒。擦拭样品瓶的外部。  
**小心：样品瓶会在混合过程中变热。**
16. 等待 **5 分钟**的反应期。
17. 加载并运行 ACD007 方法。
18. 将空白样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
19. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
20. 打开样品室的门。从托架上取下空白样品瓶。

21. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
22. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 氮显示结果。

### 注意：

- 在整个过程中应采取适当的安全预防措施和良好的实验室技术。
- 样品和空白样品的体积应始终使用 2 ml 容量移液管（A 类）测量。
- 每组样品一个空白样品就足够。在进行空白样品测量后，可以测量若干样品。
- 务必刚好在 30 分钟后从反应器中取出样品瓶。
- 一些水样中含有大量不含氮的有机化合物可能会降低消化的有效性，因为它们会与过硫酸盐试剂发生反应。众所周知，含有大量有机化合物的**样品**必须进行稀释，并且必须重复进行消化和测量，以检查消化的有效性。
- 应用领域：适用于水、废水和海水。
- 导致浓度变化 10% 的干扰物质：溴化物 60 mg/l 以上和氯化物 1000 mg/l 以上会产生正干扰。

## AC3048 臭氧片剂测试

### DPD 法

0.02 – 2 mg/l O<sub>3</sub>

#### 无氯情况下的臭氧测量

1. 加载并运行 AC3048 方法。
2. 在干净的 AQUAfast 24 mm 圆形样品瓶（目录号 AC2V24）中加入 10 ml 样品。用盖子盖严样品瓶。擦拭样品瓶的外部。
3. 将样品瓶放入样品室中的托架。关闭样品室的门。
4. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
5. 打开样品室的门，从托架上取下样品瓶。
6. 把样品瓶倒空，但在样品瓶内留下几滴样品。
7. 直接从箔纸上取一个 **DPD 1 号片剂** 和一个 **DPD 3 号片剂** 添加到样品瓶中。用一根干净的搅拌棒把片剂压碎。
8. 添加样品，直至达到样品瓶上的 10 ml 标记。
9. 用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，直到片剂溶解。擦拭样品瓶的外部。
10. 将样品瓶放入样品室中的托架。关闭样品室的门。
11. 等待 **2 分钟** 的反应期。
12. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 臭氧显示结果。

#### 有氯情况下的臭氧测量

1. 加载并运行 AC3048 方法。
2. 在干净的 AQUAfast 24 mm 圆形样品瓶（目录号 AC2V24）中加入 10 ml 样品。用盖子盖严样品瓶。擦拭样品瓶的外部。
3. 将样品瓶放入样品室中的托架。关闭样品室的门。
4. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
5. 打开样品室的门，从托架上取下样品瓶。
6. 把样品瓶倒空，但在样品瓶内留下几滴样品。
7. 直接从箔纸上取一个 **DPD 1 号片剂** 和一个 **DPD 3 号片剂** 添加到样品瓶中。用一根干净的搅拌棒把片剂压碎。
8. 在另一个干净的 AQUAfast 24 mm 圆形样品瓶中加入 10 ml 样品。直接从箔纸上取一个 **甘氨酸片剂** 添加到样品瓶中。用一根干净的搅拌棒把片剂压碎。用盖子盖严样品瓶，并旋转几次，直到片剂溶解。
9. 将含甘氨酸溶液的样品瓶的内容物转移到含有 DPD 1 号和 DPD 3 号片剂的样品瓶中。

10. 用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，直到片剂溶解。擦拭样品瓶的外部。
11. 将样品瓶放入样品室中的托架。关闭样品室的门。
12. 等待 2 分钟 的反应期。
13. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 臭氧显示结果。

### 注意：

- **样品瓶清洁：**由于许多家用清洁剂（即洗碗机用洗涤剂）含有还原性物质，后续臭氧的测定显示的结果可能较低。为避免任何测量误差，请仅使用不含氯的玻璃器皿。制备：将所有适用的玻璃器皿放入次氯酸钠溶液 (0.1 g/l) 中 1 小时，然后用去离子水彻底冲洗所有玻璃器皿。
- **制备样品：**制备样品时，必须避免臭氧损失，即移液或摇晃导致的损失。分析必须在取样后立即进行。
- **在 pH 值为 6.2 至 6.5 时执行 DPD 显色。**因此，该试剂片剂包含用于 pH 调节的缓冲液。强碱性或强酸性水样在添加片剂前必须调整到 pH 6 至 pH 7 之间（使用 0.5 mol/l 硫酸或 1 mol/l 氢氧化钠）。
- **超出测量范围：**臭氧浓度超过 6 mg/l 可能导致结果显示 0 mg/l。在这种情况下，水样必须用不含臭氧的水稀释。稀释后的 10 ml 样品应与试剂混合，并重复测量。
- **溴和氯等氧化剂会产生干扰，因为它们与臭氧的反应方式相同。**

## AC2001 pH 片剂测试

### 酚红法

6.5 – 8.4 pH

1. 加载并运行 AC2001 方法。
2. 在干净的 AQUAfast 24 mm 圆形样品瓶（目录号 AC2V24）中加入 10 ml 样品。用盖子盖严样品瓶。擦拭样品瓶的外部。
3. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
4. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
5. 打开样品室的门，从托架上取下样品瓶。
6. 直接从箔纸上取一个酚红片剂添加到样品瓶中。用一根干净的搅拌棒把片剂压碎。
7. 用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，直到片剂溶解。擦拭样品瓶的外部。
8. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
9. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 pH 单位显示结果。

#### 注意：

- 碱度-m 值较低（低于 35 mg/l CaCO<sub>3</sub>）的水样可能会给出错误的 pH 读数。
- 低于 6.5 和高于 8.4 的 pH 值可在测量范围内产生结果。建议进行可信度测试（pH 计）。
- pH 值比色测定的准确性取决于不同的边界条件（样品的缓冲容量、盐含量等）。
- 盐误差：以下含盐量样品的测试结果（平均值）校正：

指示剂	含盐量		
	1 mol	2 mol	3 mol
酚红	- 0.21	- 0.26	- 0.29

- Parson 和 Douglas 的值（1926 年）基于使用 Clark 和 Lubs 缓冲液。  
1 Mol NaCl = 58.4 g/l = 5.8 %

## AC3001 pH 液体测试

### 酚红法

6.5 – 8.4 pH

1. 加载并运行 AC3001 方法。
2. 在干净的 AQUAfast 24 mm 圆形样品瓶（目录号 AC2V24）中加入 10 ml 样品。用盖子盖严样品瓶。擦拭样品瓶的外部。
3. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
4. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
5. 打开样品室的门，从托架上取下样品瓶。
6. 向样品瓶加入六滴酚红溶液。垂直握住瓶子并慢慢挤压，加入同样大小的液滴。
7. 用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，以混合内容物。擦拭样品瓶的外部。
8. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
9. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 pH 单位显示结果。

### 注意：

- 测试加氯水时，余氯含量会影响液体试剂的显色反应。在加入酚红溶液之前，在样品中加入一小块硫代硫酸钠晶体 ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ ) 可以避免这种情况（不干扰 pH 测量）。酚红片剂已含有硫代硫酸盐。
- 由于液滴大小的不同，与片剂相比，结果可能显示出准确性上的差异。可以通过使用移液管（0.18 ml 酚红溶液相当于 6 滴）最大限度减小这种差异。
- 使用完毕后，请牢牢盖好瓶盖。
- 将酚红溶液存放在阴凉干燥的地方，温度最好在 6 °C 至 10 °C 之间。

## AC2095-WA 磷酸盐（正）低范围片剂测试

### 磷钼酸/抗坏血酸

0.05 – 4 mg/l PO<sub>4</sub>

1. 加载并运行 AC2095 方法。
2. 在干净的 AQUAfast 24 mm 圆形样品瓶（目录号 AC2V24）中加入 10 ml 样品。用盖子盖严样品瓶。擦拭样品瓶的外部。
3. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
4. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
5. 打开样品室的门，从托架上取下样品瓶。
6. 直接从箔纸上取一个磷酸盐 1 号 LR 片剂添加到样品瓶中。用一根干净的搅拌棒把片剂压碎。
7. 直接从箔纸上取一个磷酸盐 2 号 LR 片剂添加到样品瓶中。用一根干净的搅拌棒把片剂压碎。
8. 用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，直到片剂溶解。擦拭样品瓶的外部。
9. 等待 **10 分钟**的反应期。
10. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
11. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 正磷酸盐显示结果。

### 注意：

- 只有正磷酸盐离子才会发生反应。
- 片剂必须按正确的顺序添加。
- 测试样品的 pH 值应该在 6 到 7 之间。
- 干扰：较高浓度的铜、镍、铬 (III)、V (V) 和 W (VI) 会因其颜色而产生干扰。硅酸盐不会产生干扰（被片剂中的柠檬酸掩蔽）。
- 正磷酸盐离子与试剂反应形成一种深蓝色。
- 有机和浓缩无机磷酸盐（偏磷酸盐、焦磷酸盐和聚磷酸盐）在分析前必须转化为正磷酸盐离子。用酸和热对样品进行预处理可以为浓缩无机形态的水解创造条件。有机结合的磷酸盐通过用酸和过硫酸盐加热转化为正磷酸盐离子。有机结合磷酸盐的量可按以下公式计算： $\text{mg/l 磷酸盐（有机）} = \text{mg/l 磷酸盐（总）} - \text{mg/l 磷酸盐（可加酸水解）}$
- 正磷酸盐 = 活性磷

## AC2096 磷酸盐（正）高范围片剂测试

### 钒-钼酸法

1 – 80 mg/l PO<sub>4</sub>

1. 加载并运行 AC2096 方法。
2. 在干净的 AQUAfast 24 mm 圆形样品瓶（目录号 AC2V24）中加入 10 ml 样品。用盖子盖严样品瓶。擦拭样品瓶的外部。
3. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
4. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
5. 打开样品室的门，从托架上取下样品瓶。
6. 直接从箔纸上取一个磷酸盐 HR P1 片剂添加到样品瓶中。用一根干净的搅拌棒把片剂压碎。
7. 直接从箔纸上取一个磷酸盐 HR P2 片剂添加到样品瓶中。用一根干净的搅拌棒把片剂压碎。
8. 用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，直到片剂溶解。擦拭样品瓶的外部。
9. 等待 10 分钟的反应期。
10. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
11. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 正磷酸盐显示结果。

### 注意：

- 对于 5 mg/l PO<sub>4</sub> 以下的样品，建议使用 AC2095 磷酸盐（正）低范围片剂测试法分析样品。
- 只有正磷酸盐离子才会发生反应。
- 有机和浓缩无机磷酸盐（偏磷酸盐、焦磷酸盐和聚磷酸盐）在分析前必须转化为正磷酸盐离子。用酸和热对样品进行预处理可以为浓缩无机形态的水解创造条件。有机结合的磷酸盐通过用酸和过硫酸盐加热转化为正磷酸盐离子。有机结合磷酸盐的量可按以下公式计算： $\text{mg/l 磷酸盐（有机）} = \text{mg/l 磷酸盐（总）} - \text{mg/l 磷酸盐（可加酸水解）}$
- 正磷酸盐离子与钒-钼酸盐试剂在酸性条件下反应，形成黄色产物。
- 正磷酸盐 = 活性磷

## AC4P95 磷酸盐（正）粉包测试

### 磷钼/抗坏血酸

0.06 – 2.5 mg/l PO<sub>4</sub>

1. 加载并运行 AC4P95 方法。
2. 在干净的 AQUAfast 24 mm 圆形样品瓶（目录号 AC2V24）中加入 10 ml 样品。用盖子盖严样品瓶。擦拭样品瓶的外部。
3. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
4. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
5. 打开样品室的门，从托架上取下样品瓶。
6. 直接从箔纸上取一个磷酸盐试剂 F10 粉包，将内容物添加到样品瓶中。
7. 用盖子盖严样品瓶，并旋转或倒置几次达 10-15 秒时间，以混合内容物。粉末将不会完全溶解。擦拭样品瓶的外部。
8. 等待 2 分钟的反应期。
9. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
10. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 正磷酸盐显示结果。

### 注意：

- 正磷酸盐离子与试剂反应形成一种深蓝色。
- 有机和浓缩无机磷酸盐（偏磷酸盐、焦磷酸盐和聚磷酸盐）在分析前必须转化为正磷酸盐离子。用酸和热对样品进行预处理可以为浓缩无机形态的水解创造条件。有机结合的磷酸盐通过用酸和过硫酸盐加热转化为正磷酸盐离子。有机结合磷酸盐的量可按以下公式计算： $\text{mg/l 磷酸盐（有机）} = \text{mg/l 磷酸盐（总）} - \text{mg/l 磷酸盐（可加酸水解）}$
- 应用领域：适用于水、废水和海水。
- 高度缓冲的样品或具有极端 pH 值的样品应在分析前使用 1 mol/l 盐酸或 1 mol/l 氢氧化钠调整到 pH 2 至 pH 10 之间。
- 正磷酸盐 = 活性磷
- 干扰：大量浑浊可能导致结果不一致。

干扰	干扰水平
铝	大于 200 mg/l
砷酸盐	任何浓度
铬	大于 100 mg/l
铜	大于 10 mg/l
铁	大于 100 mg/l

干扰	干扰水平
镍	大于 300 mg/l
硅胶（二氧化硅）	大于 50 mg/l
硅酸盐	大于 10 mg/l
硫化物	任何浓度
锌	大于 80 mg/l

## ACR095 磷酸盐（正）反应管测试

### 磷钼/抗坏血酸法

0.06 – 5 mg/l PO<sub>4</sub>

1. 加载并运行 ACR095 方法。
2. 打开一个 16 mm PO4-P 稀释管 并加入 5 ml 样品。擦拭样品瓶的外部。
3. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
4. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
5. 打开样品室的门。从托架上取下样品瓶。
6. 直接从箔纸上取一个磷酸盐试剂 F10 粉包，将内容物添加到样品瓶中。用漏斗加入试剂。
7. 用盖子盖严样品瓶，摇动样品瓶 10-15 秒，以混合内容物。试剂不会完全溶解。擦拭样品瓶的外部。
8. 等待 2 分钟 的反应期。
9. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
10. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 正磷酸盐显示结果。

#### 注意：

- 正磷酸盐离子与试剂反应形成一种深蓝色。
- 有机和浓缩无机磷酸盐（偏磷酸盐、焦磷酸盐和聚磷酸盐）在分析前必须转化为正磷酸盐离子。用酸和热对样品进行预处理可以为浓缩无机形态的水解创造条件。有机结合的磷酸盐通过用酸和过硫酸盐加热转化为正磷酸盐离子。有机结合磷酸盐的量可按以下公式计算： $\text{mg/l 磷酸盐（有机）} = \text{mg/l 磷酸盐（总）} - \text{mg/l 磷酸盐（可加酸水解）}$
- 应用领域：适用于水、废水和海水。
- 高度缓冲的样品或具有极端 pH 值的样品应在分析前使用 1 mol/l 盐酸或 1 mol/l 氢氧化钠调整到 pH 2 至 pH 10 之间。
- 正磷酸盐 = 活性磷
- 干扰：大量浑浊可能导致结果不一致。

干扰	干扰水平
铝	大于 200 mg/l
砷酸盐	任何浓度
铬	大于 100 mg/l
铜	大于 10 mg/l
铁	大于 100 mg/l

干扰	干扰水平
镍	大于 300 mg/l
硅胶（二氧化硅）	大于 50 mg/l
硅酸盐	大于 10 mg/l
硫化物	任何浓度
锌	大于 80 mg/l

## ACD095 磷酸盐（总）消化管测试

### 过硫酸盐消化/抗坏血酸法

0.02 – 1.1 mg/l P（磷酸盐作为磷）

1. 打开一个 16 mm PO4-P 酸试剂消化管 并加入 5 ml 样品。
2. 直接从箔纸上取一个 过硫酸钾 F10 粉包，将内容物添加到样品瓶中。用漏斗加入试剂。
3. 用盖子盖严样品瓶，倒置样品瓶几次，以混合内容物。
4. 将样品瓶放入温度为 100 °C 的预热反应器中加热 30 分钟。
5. **小心：** 样品瓶会很热。从反应器中取出样品瓶，让它冷却到室温。
6. 打开冷却的消化瓶，向瓶内加入 2 ml 的 1.54 N 氢氧化钠溶液。
7. 用盖子盖严样品瓶，轻轻倒置几次，以混合内容物。擦拭样品瓶的外部。
8. 加载并运行 ACD095 方法。
9. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
10. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
11. 打开样品室的门。从托架上取下样品瓶。
12. 直接从箔纸上取一个 磷酸盐试剂 F10 粉包，将内容物添加到样品瓶中。用漏斗加入试剂。
13. 用盖子盖严样品瓶，摇动样品瓶 10-15 秒，以混合内容物。试剂不会完全溶解。擦拭样品瓶的外部。
14. 等待 2 分钟 的反应期。
15. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
16. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 总磷酸盐作为磷 (P) 显示结果。

### 注意：

- 在整个过程中应采取适当的安全预防措施和良好的实验室技术。
- 正磷酸盐离子与试剂反应形成一种深蓝色。
- 有机和浓缩无机磷酸盐（偏磷酸盐、焦磷酸盐和聚磷酸盐）在分析前必须转化为正磷酸盐离子。用酸和热对样品进行预处理可以为浓缩无机形态的水解创造条件。有机结合的磷酸盐通过用酸和过硫酸盐加热转化为正磷酸盐离子。有机结合磷酸盐的量可按以下公式计算： $\text{mg/l 磷酸盐（有机）} = \text{mg/l 磷酸盐（总）} - \text{mg/l 磷酸盐（可加酸水解）}$
- 应用领域：适用于水、废水和海水。
- 高度缓冲的样品或具有极端 pH 值的样品应在分析前使用 1 mol/l 盐酸或 1 mol/l 氢氧化钠调整到 pH 2 至 pH 10 之间。

- 正磷酸盐 = 活性磷
- 干扰：大量浑浊可能导致结果不一致。

干扰物	干扰水平
铝	大于 200 mg/l
砷酸盐	任何浓度
铬	大于 100 mg/l
铜	大于 10 mg/l
铁	大于 100 mg/l
镍	大于 300 mg/l
硅胶（二氧化硅）	大于 50 mg/l
硅酸盐	大于 10 mg/l
硫化物	任何浓度
锌	大于 80 mg/l

- 换算：  
 $\text{mg/l PO}_4 = \text{mg/l P} \times 3.07$   
 $\text{mg/l P}_2\text{O}_5 = \text{mg/l P} \times 2.29$

## ACD095AH 磷酸盐（可加酸水解）消化管测试 酸消化/抗坏血酸法

0.02 – 1.6 mg/l P（磷酸盐作为磷）

1. 打开一个 16 mm PO4-P 酸试剂消化管 并加入 5 ml 样品。
2. 用盖子盖严样品瓶，轻轻倒置几次，以混合内容物。
3. 将样品瓶放入温度为 100 °C 的预热反应器中加热 30 分钟。
4. **小心：** 样品瓶会很热。从反应器中取出样品瓶，让它冷却到室温。
5. 打开冷却的消化瓶，向瓶内加入 2 ml 的 1.00 N 氢氧化钠溶液。
6. 用盖子盖严样品瓶，轻轻倒置几次，以混合内容物。擦拭样品瓶的外部。
7. 加载并运行 ACD095AH 方法。
8. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
9. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
10. 打开样品室的门。从托架上取下样品瓶。
11. 直接从箔纸上取一个 磷酸盐试剂 F10 粉包，将内容物添加到样品瓶中。用漏斗加入试剂。
12. 用盖子盖严样品瓶，摇动样品瓶 10-15 秒，以混合内容物。试剂不会完全溶解。擦拭样品瓶的外部。
13. 等待 2 分钟 的反应期。
14. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
15. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 可加酸水解磷酸盐作为磷 (P) 显示结果。

### 注意：

- 在整个过程中应采取适当的安全预防措施和良好的实验室技术。
- 正磷酸盐离子与试剂反应形成一种深蓝色。
- 有机和浓缩无机磷酸盐（偏磷酸盐、焦磷酸盐和聚磷酸盐）在分析前必须转化为正磷酸盐离子。用酸和热对样品进行预处理可以为浓缩无机形态的水解创造条件。有机结合的磷酸盐通过用酸和过硫酸盐加热转化为正磷酸盐离子。有机结合磷酸盐的量可按以下公式计算： $\text{mg/l 磷酸盐（有机）} = \text{mg/l 磷酸盐（总）} - \text{mg/l 磷酸盐（可加酸水解）}$
- 应用领域：适用于水、废水和海水。
- 高度缓冲的样品或具有极端 pH 值的样品应在分析前使用 1 mol/l 盐酸或 1 mol/l 氢氧化钠调整到 pH 2 至 pH 10 之间。
- 正磷酸盐 = 活性磷

- 干扰：大量浑浊可能导致结果不一致。

干扰物	干扰水平
铝	大于 200 mg/l
砷酸盐	任何浓度
铬	大于 100 mg/l
铜	大于 10 mg/l
铁	大于 100 mg/l
镍	大于 300 mg/l
硅胶（二氧化硅）	大于 50 mg/l
硅酸盐	大于 10 mg/l
硫化物	任何浓度
锌	大于 80 mg/l

- 换算： $\text{mg/l PO}_4 = \text{mg/l P} \times 3.07$   
 $\text{mg/l P}_2\text{O}_5 = \text{mg/l P} \times 2.29$

## AC2060 硅胶片剂测试

### 硅钼酸盐法

0.05 – 4 mg/l SiO<sub>2</sub>

1. 加载并运行 AC2060 方法。
2. 在干净的 AQUAfast 24 mm 圆形样品瓶（目录号 AC2V24）中加入 10 ml 样品。用盖子盖严样品瓶。擦拭样品瓶的外部。
3. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
4. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
5. 打开样品室的门，从托架上取下样品瓶。
6. 直接从箔纸上取一个硅胶 1 号片剂添加到样品瓶中。用一根干净的搅拌棒把片剂压碎。
7. 用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，直到片剂溶解。
8. 等待 5 分钟的反应期。
9. 直接从箔纸上取一个硅胶 2 号片剂添加到样品瓶中。用一根干净的搅拌棒把片剂压碎。
10. 用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，直到片剂溶解。擦拭样品瓶的外部。
11. 等待 1 分钟的反应期。
12. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
13. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 硅胶显示结果。

### 注意：

- 片剂必须按正确的顺序添加。

## AC2061 去磷酸盐硅胶片剂测试

### 去磷酸盐的硅钼酸盐法

0.05 – 4 mg/l SiO<sub>2</sub>

1. 加载并运行 AC2061 方法。
2. 在干净的 AQUAfast 24 mm 圆形样品瓶（目录号 AC2V24）中加入 10 ml 样品。用盖子盖严样品瓶。擦拭样品瓶的外部。
3. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
4. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
5. 打开样品室的门，从托架上取下样品瓶。
6. 直接从箔纸上取一个硅胶 1 号片剂添加到样品瓶中。用一根干净的搅拌棒把片剂压碎。
7. 用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，直到片剂溶解。
8. 等待 5 分钟的反应期。
9. 直接从箔纸上取一个硅胶 PR 片剂添加到样品瓶中。用一根干净的搅拌棒把片剂压碎。
10. 直接从箔纸上取一个硅胶 2 号片剂添加到同一样品瓶中。用一根干净的搅拌棒把片剂压碎。
11. 用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，直到片剂溶解。擦拭样品瓶的外部。
12. 等待 1 分钟的反应期。
13. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
14. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 硅胶显示结果。

#### 注意：

- 片剂必须按正确的顺序添加。
- 在给定的反应条件下，磷酸盐离子不会产生干扰。
- 如果已知无磷酸盐，则可以省略添加硅胶 PR 片剂。

## AC4P60 硅胶粉包测试

### 硅钼酸盐法

1 – 90 mg/l SiO<sub>2</sub>

1. 加载并运行 AC4P60 方法。
2. 在干净的 AQUAfast 24 mm 圆形样品瓶（目录号 AC2V24）中加入 10 ml 样品。样品温度应为 15 °C 至 25 °C。用盖子盖严样品瓶。擦拭样品瓶的外部。
3. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
4. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
5. 打开样品室的门，从托架上取下样品瓶。
6. 直接从箔纸上取一个硅胶 HR 钼酸盐 F10 粉包，将内容物添加到样品瓶中。
7. 用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，以混合内容物。
8. 直接从箔纸上取一个硅胶 HR 酸试剂 F10 粉包，将内容物添加到同一样品瓶中。如果存在硅胶或磷酸盐，将呈现黄色。
9. 用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，以混合内容物。
10. 等待 10 分钟的反应期。
11. 直接从箔纸上取一个硅胶柠檬酸 F10 粉包，将内容物添加到同一样品瓶中。在此步骤中，任何由磷酸盐导致的黄色都会被去除。
12. 用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，以混合内容物。擦拭样品瓶的外部。
13. 等待 2 分钟的反应期。
14. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
15. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 硅胶显示结果。

### 注意：

- 偶尔水样含有的硅胶形态会与钼酸盐很缓慢地发生反应。这些形态的性质尚不清楚。
- 先用碳酸氢钠预处理，然后再用硫酸预处理，会使这些形态对钼酸盐产生反应（预处理请参阅“带碳酸氢钠的硅胶消化”下的“水和废水的标准检查方法”）。

物质	干扰
铁	大量会产生干扰
磷酸盐	浓度小于 50 mg/l PO <sub>4</sub> 时不会产生干扰 60 mg/l PO <sub>4</sub> 下的干扰率约为 2% 75 mg/l PO <sub>4</sub> 下的干扰率约为 11 %
硫化物	在所有浓度下都会产生干扰

## AC4P82 硫酸盐粉包测试

### 硫酸钡/浊度法

5 – 100 mg/l SO<sub>4</sub>

1. 加载并运行 AC4P82 方法。
2. 在干净的 AQUAfast 24 mm 圆形样品瓶（目录号 AC2V24）中加入 10 ml 样品。用盖子盖严样品瓶。擦拭样品瓶的外部。
3. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
4. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
5. 打开样品室的门，从托架上取下样品瓶。
6. 直接从箔纸上取一个磺胺剂 4/F10 粉包，将内容物添加到样品瓶中。
7. 用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，以混合内容物。擦拭样品瓶的外部。
8. 等待 5 分钟的反应期。
9. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
10. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 硫酸盐显示结果。

#### 注意：

- 如果存在硫酸盐离子，会出现浑浊的溶液。

## AC2016 硫化物片剂测试

### DPD/催化剂法

0.04 – 0.5 mg/l S

1. 加载并运行 AC2016 方法。
2. 在干净的 AQUAfast 24 mm 圆形样品瓶（目录号 AC2V24）中加入 10 ml 样品。用盖子盖严样品瓶。擦拭样品瓶的外部。
3. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
4. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
5. 打开样品室的门，从托架上取下样品瓶。
6. 直接从箔纸上取一个硫化物 1 号片剂添加到样品瓶中。用一根干净的搅拌棒把片剂压碎。
7. 直接从箔纸上取一个硫化物 2 号片剂添加到同一样品瓶中。用一根干净的搅拌棒把片剂压碎。
8. 用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，直到片剂溶解。擦拭样品瓶的外部。
9. 等待 10 分钟的反应期。
10. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
11. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 硫化物显示结果。

### 注意：

- 片剂必须按正确的顺序添加。
- 氯和其他与 DPD 反应的氧化剂不会干扰测试。
- 为避免硫化物损失，应小心地收集样品并使曝气量保持在最低水平。采集后必须立即对样品进行测试。
- 样品温度应为 20 °C。不同的温度可以导致更高或更低的结果。

## AC2065 锌片剂测试

### 锌法

0.02 – 1 mg/l Zn

1. 加载并运行 AC2065 方法。
2. 在干净的 AQUAfast 24 mm 圆形样品瓶（目录号 AC2V24）中加入 10 ml 去离子水。用盖子盖严样品瓶。擦拭样品瓶的外部。
3. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
4. 点击 **Blank**（空白样品）功能键测量空白样品。
5. 将样品瓶倒空并晾干，然后加入 10 ml 样品。
6. 直接从箔纸上取一个铜/锌 LR 片剂添加到样品瓶中。用一根干净的搅拌棒把片剂压碎。
7. 用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，直到片剂溶解。擦拭样品瓶的外部。
8. 等待 5 分钟的反应期。
9. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
10. 按 **Measure Rgnt Blank**（测量空白试剂）功能键测量空白试剂。
11. 打开样品室的门，从托架上取下样品瓶。
12. 直接从箔纸上取一个 EDTA 片剂添加到样品瓶中。用一根干净的搅拌棒把片剂压碎。
13. 用盖子盖严样品瓶，旋转或倒置几次，直到片剂溶解。擦拭样品瓶的外部。
14. 将样品瓶放入样品室中的托架并合上样品室的门。
15. 点击 **Sample**（样品）功能键以按 mg/l 锌显示结果。

### 注意：

- 反色方法使用一种试剂，当它与样品一起制备时，其颜色会随着样品中被测标本浓度的增加而变浅。反色方法要求同时使用空白样品和空白试剂。空白试剂是吸光度为零的透明溶液（去离子水）。空白试剂是试剂和样品（不含 EDTA 试剂）的混合物，并提供一个颜色最深（吸光度最高）的零浓度点。随着此方法浓度的增加，用该 EDTA 试剂制备的样品颜色会变浅。
- 每次分析样品都需要测量空白试剂。
- 片剂必须按正确的顺序添加。
- 余氯含量较高时，用脱氯水样执行分析。

## 来自 131 号应用程序日志的颜色测量

### 颜色测量 – 水颜色

水的颜色不仅对饮用很重要，对水环境以及家庭和工业用途也很重要。水中的颜色可能由溶解和悬浮的物质导致。在水和废水的颜色测量中，表观颜色和实色是有区别的<sup>1</sup>。表观颜色是样品接收时的颜色，包括因溶解和悬浮在水中的物质所造成的颜色。实色是样品经过过滤去除藻类和引起浑浊的微粒等悬浮物后的颜色。实色是只有溶解在水中的物种（天然有机物、矿物质或化学物质）产生的颜色。

### 测量水中颜色的方法

测量水颜色有两种主要方法：

- 视觉方法 - 将水样与一系列彩色标准样进行视觉比较。
- 分光光度法 - 通过测量样品在单个或若干特定波长下的吸光度或透光度来确定颜色。然后，将结果与已知的颜色标准进行比较，或用于测试方法定义的各种算法中。

许多团体都发布了测量颜色的方法。例如，分光光度法就有铂-钴比色法、三色刺激值法和 ADMI 法<sup>2</sup>。水中颜色的具体方法参考文献包括：APHA 标准方法 2120；EPA 110.1；DIN ISO 7887 和 SAC 436 nm；中国 MEP GB 11903；NCASI 技术公告 253 或 803；以及其他文献。

### 颜色标准和颜色单位

#### 铂钴比色标准和单位

水和废水最常见的颜色测量是铂-钴 (Pt-Co) 颜色，也称为 APHA 颜色或 Hazen 颜色。这些名称通常用于不同的应用，但它们基于完全相同的程序。采用 Pt-Co/APHA/Hazen 标准的测量基于 1892 年由化学家 Allen Hazen 推出的 Hazen 色标。颜色为淡黄色到棕色。范围是 0 到 500 铂色单位 (PCU)。中间标样使用商用<sup>3</sup>铂钴 500 ppm 储备溶液配制而成，也可由用户配置<sup>1</sup>。一个颜色单位是由 1 mg/l 铂以氯铂离子形式产生的颜色。通过与铂-钴标样比较测量的颜色值可以用 PCU、Pt-Co、APHA 或 Hazen 单位表示，视具体程序而定。在美国，国家二级饮用水条例对颜色的规定最多为 15 个颜色单位。世界卫生组织建议，饮用水的颜色不要超过 15 个实色单位。

#### 其他颜色标准和颜色单位

对于颜色与 Pt-Co 标准不同的样品，使用几种不同的标准和色标，如：ADMI 颜色（美国染料制造商协会）、加德纳颜色、赛波特、树脂、EBC（欧洲啤酒酿造协会）、CIE 体系等。

## 铂钴比色法

美国常用两种单波长法测量水和废水的颜色，其颜色特征与 Pt-Co 标准相似：

- 455 nm 处的水/废水：**该方法利用分光光度计测量光在 455 nm 波长下穿过样品时的吸光度。建议对天然物质（例如叶子、树皮、根、腐殖质和泥炭物质等蔬菜残体）产生的水执行此程序。如果样品浑浊，应在分析前通过 0.45  $\mu\text{m}$  过滤器进行过滤来确定实色。要确定表观颜色，测量未经过滤的样品。高色度 (>500 PCU) 样品进行稀释，直至颜色在标准曲线范围内。如果样品 pH 值在 4 到 10 之间，则不应进行调整。
- 465 nm 处的纸浆厂废水：**该方法利用分光光度计测量光在 465 nm 波长下穿过样品时的吸光度。本方法改编自 NCASI 适用于制浆和造纸废水<sup>4</sup>的 803 号技术公告（取代 NCASI 253 号技术公告）。在 pH 调整到 7.6 +/- 0.05 并随后通过一个 0.8  $\mu\text{m}$  过滤器的样品中测定实色。表观颜色在原始样品中确定。高色度的样品应进行稀释，直至色度降至标准曲线范围内。

也有多波长方法，建议用于颜色特征不同于但不排除铂-钴标准的水和废水的颜色测量。SM 2120D-2001 就属于这种方法，它用于计算三色刺激值，以及最终用于计算样品<sup>2</sup>的主波长、色度、亮度和纯度值。根据该方法，分光光度计在 400 至 700 nm 范围内检查若干个点（如 10 或 30 个点），以确定各波长下的透光率，并利用获得的值按发布的计算方法计算颜色。水和废水行业中使用的一种改良型三色刺激值法的基础是测量三种波长（590、540 和 438nm）<sup>5</sup>下的透光率。

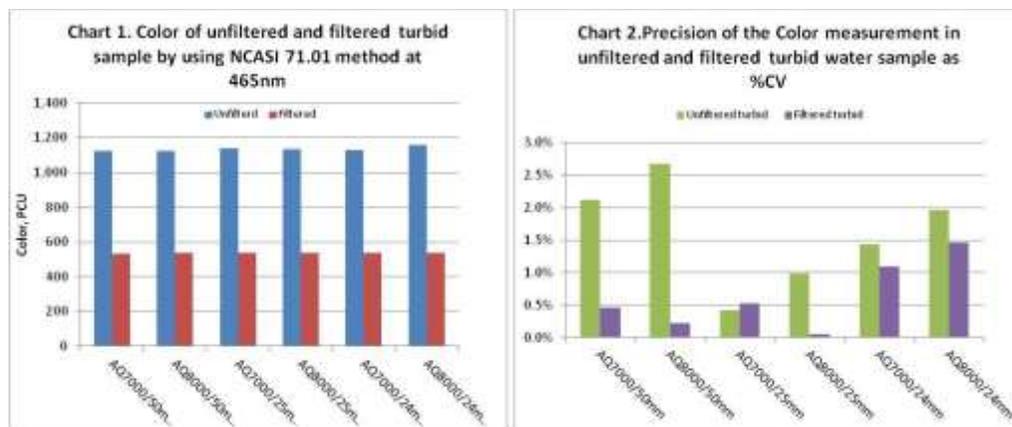
### 范围、检测限和样品池大小

通过特定颜色测量程序可以获得的准确度、精度和检测限取决于仪器光学元件的质量和样品池路径长度。

- 分光光度计可获得比比色计更准确、更精确的结果，但成本更高。在分光光度计上，选择细胞路径长度较长的样品池可在低浓度下达到最低检出限和较高准确度。
- 比色计用于在实验室之外进行测试，指示相对颜色强度。在比色计上测定的颜色值可能与分光光度计上测定的颜色值不同，特别是在比色计波长与分光光度计上使用的波长不一致时。
- 用于颜色测试的样品池由玻璃制成。玻璃适用于可见光波长范围内的测试。圆形 24 mm 或 25 mm 玻璃样品池可获得满意的结果。要在低于 15 个颜色单位的色度上获得最佳准确度和精度，建议使用 50 mm 矩形玻璃样品池。对于颜色测试，不建议使用 10 mm 大小的样品池。

### 浊度对颜色测量的影响

在测量“实”色时，必须去除浊度，因为它会引起光散射，并增加颜色值。浊度还可能影响测量的精度。图 1 显示了过滤降低了颜色读数—样品越混浊，影响越大。图 2 显示的是，过滤后的样品总体上表现为精度更高，特别是混浊样品。



### Thermo Scientific Orion AquaMate 颜色测量专用分光光度计

Thermo Scientific Orion AquaMate AQ8000 紫外-可见光和 AQ7000 可见光分光光度计具有分析任何颜色测量所需的波长—通过预编程方法、通过用户生成的标准曲线或通过多个波长（若需要）。下表介绍了一些可以在 Orion AQ7000 和 AQ8000 分光光度计上测试的颜色方法。

颜色方法	预编程名称或用户定义名称	样品池大小	波长	方法范围
铂-钴比色法：在一种波长下测量的吸光度。 范围：0 -500 PCU	CLRPT50 CLRPT25 CLRPT24 用户方法	50 mm 25 mm 24 mm 10-50 mm	455 nm	颜色类似于 Pt-Co 颜色标准的水和废水样品
NCASI 253/803 的改编方法：在一种波长下测量的吸光度。 范围：0 -500 PCU	CLRPTP50 CLRPTP25 CLRPTP24 用户方法	50 mm 25 mm 24 mm 10-50 mm	465 nm	纸浆厂废水中的颜色
ISO 7887; GB 11903: 水质 - 颜色检查和测定	用户方法	50 mm	436 nm 525 nm 620 nm	生水和饮用水、低色度工业水
三色刺激值法：在 400 - 700 nm 范围内的多个波长下测量透光率	用户方法	10 mm 或 50 mm	400 至 700nm 范围内的多个波长	颜色不同于但不排除 Pt-Co 标准的水和废水样品

## 应用说明

颜色测试的应用说明可通过您当地的技术销售代表、我们的技术支持服务、我们的网站以及 Thermo Scientific 的其他网址获取。这些说明提供了有关如何在 Thermo Scientific Orion AquaMate 分光光度计上进行颜色测试的详细信息：AQ7000 可见光范围和 AQ8000 紫外/可见光范围。提供的应用说明包括：

- 133 号日志，在 455 nm 处用 Pt-Co 法测定水和废水的颜色
- 134 号日志，在 465 nm 处用 Pt-Co 法测定纸浆厂废水的颜色（NCASI 方法）

## 参考文献

1. 水和废水检查标准方法，2120B 法。[www.standardmethods.org](http://www.standardmethods.org)
2. 水和废水检查标准方法，2120 法。[www.standardmethods.org](http://www.standardmethods.org)
3. Fisher Scientific 在 [www.fishersci.com](http://www.fishersci.com) 上提供的文献
4. 1971 年 12 月 NCASI 253 号技术公告。请参阅 40CFR 第 136 部分表 IB 的脚注 18。[www.ecfr.gov](http://www.ecfr.gov)
5. EPA 颜色方法 110.1。  
<http://www.umass.edu/tei/mwwp/acrobat/epa110.1colorspec.pdf>

## 来自 137 号应用程序日志的 UVA 和 UV254 测量 UVA 和 UV254 水测量

该方法利用分光光度计测量饮用水、水源水等水体在 254nm 波长下的吸光度。这些结果可能与有机碳、颜色和/或消毒副产物前体有关。结果还可能指示去除有机碳的处理流程的有效性，或者可以将结果与相应的总有机碳 (TOC) 结果结合使用，计算水样的特定 UV 吸光度 (SUVA) 值。详见参考文献 1。

### 参考文献

1. EPA 方法 415.3 修订版 1.1。SUVA 的 UV254。  
<http://www.epa.gov/microbes/ordmeth.htm>
2. 吸收 UV 的有机成分标准方法 5910B。 [www.standardmethods.org](http://www.standardmethods.org)
3. Orion AquaMate 8100 紫外-可见光仪器用户指南

### 推荐设备

- Thermo Scientific Orion AquaMate AQ8000 分光光度计
- 过滤装置 (如 Fisher XX1004707)：0.45  $\mu\text{m}$  过滤器，47 mm (如 Fisher HNWP04700)
- 真空源抽吸式、气流或水流、手动或低压电动真空泵
- UV 一次性比色皿 1 cm (Fisher 14-377-009) 或石英样品池
- 10 cm 样品池专用转盘，若需要 (Orion AQ100C)
- Orion pH 计和电极

### 解决方案

1. 无有机物去离子水 (DI)。
2. 需要调节 pH 值的试剂。氢氧化钠，0.1N；盐酸，0.1N；Orion pH 4.01 和 7.00 缓冲液 (Orion 910104、Orion 910107)。
3. 分光光度计检查液 (SCS)，可选：pH 7 磷酸盐缓冲液与有机碳、KHP 的制备液，请参阅参考文献 2 中的制备方法；或商用 SCS (PN 222-234700) ([www.unitylabservices.com](http://www.unitylabservices.com))。

### 样品池的存放和清洁

要获得可重现结果，请按照《Orion AquaMate 仪器用户指南》中的说明清洁和存放样品池。

## 仪器设置

开启分光光度计。选择与样品中预期的有机碳含量相适的样品池大小和方法。请参阅下面的图表。按下比色皿位置键选择所需的比色皿架位置（1 或 5 cm）。如果是 10 cm，安装带 10 cm 托架的转盘。使用计算机访问 U 盘。将所需的预编程方法从 Orion 文件夹复制到 Thermo 文件夹（见注释 1）。从计算机上拔下 U 盘，将其插入 AquaMate 前面的 USB 端口。选择方法并加载它。按 **Run Test**（运行测试）功能开始分析。请参考下面的图表来选择方法。

样品浓度	有机碳 > 0.5 mg/l	有机碳 >0.1 mg/l	有机碳 >0.05 mg/l
石英比色皿大小 (见注释 2)	1 cm (10 mm)	5 cm (50 mm)	10 cm (100 mm)
方法名称	UV254_1	UV254_5	UV254_10

## 仪器调零：分光光度计检查

1. 只接触样品池带磨砂的一面，用去离子水将样品池冲洗三次，使之洁净。然后装满去离子水。使用无绒刮水器清除外部的水。
2. 打开样品室，将含有去离子水（空白样品）的样品池以透明侧朝向正面和背面插入样品托架。如果样品池不在光路中，请按正确的样品位置键。合上盖子，然后点击 **Blank**（空白样品）功能键。
3. 必要时测试 **SCS**：使用同一样品池，将其倒空后加入制备的 **SCS**，擦干，然后插入样品托架。合上盖子，并点击 **Sample**（样品）键。记录显示的结果。
4. **SCS** 的读数应在您 **QA** 计划期望的标准之内。有关示例，请参阅“结果”部分。

## 样品存储

样品未做保鲜。采集后尽快分析。样品在分析前可在低于 6 °C 下存放不超过 48 小时。请参阅 EPA 方法 415.3 中有关 **SUVA** 存放的内容。

## 样品制备：pH 调节和/或样品过滤

对于非 **SUVA**：如果 pH 值不在 4 到 10 之间，则按“样品 pH 值调整”（第 2 页）中的步骤调整 pH 值。注意：测定 **SUVA** 时不要调整 pH 值。

对于 **UVA**、**UV254**：设置采用 0.45  $\mu\text{m}$  过滤器的过滤装置。用 50ml DI 清洗过滤器，将冲洗用水倒掉。过滤 50 ml 样品。测试滤液。

## 样品测量

确保仪器已正确归零。只接触样品池带磨砂的一面，用过滤过的样品的一部分将样品池冲洗干净，然后用过滤过的样品填充。擦干。将样品池插入托架内，合上盖子，并点击 **Sample**（样品）键。记录显示的结果。如果需要，可将结果保存到 U 盘。如果读数为  $>0.900$  的吸光度，则稀释后重新测试。用读数乘以稀释因子。如果结果为  $<0.010$  的吸光度，考虑使用更大的样品池。加载适当的方法，并重新调零仪器。

## 质量控制 (QC)

每个批次运行一次 SCS 和复制样品，或者根据您的 QA 计划运行 QC 样品。对于 SUVA 测试，请遵循 EPA 方法 415.3 的要求。请参阅参考文献 1。

## 样品的 pH 调整

1. 注意：不要调整将用于 SUVA 计算的样品的 pH 值。继续过滤步骤。
2. 在 pH 4.01 至 7.00 的缓冲液中校准 pH 探头。
3. 加热样品直至达到室温。
4. 摇动样品以确保均匀。
5. 用刻度量筒量取 50 ml 样品并放入 100 ml 烧杯中。
6. 将 pH 探头浸入样品中，并记录初始 pH 值。
7. 通过滴入 0.1N 氢氧化钠使 pH 值升高，或滴入 0.1N 盐酸使 pH 值降低，将样品 pH 值调整到 4 至 10 范围内。如果需要，可以使用不同强度的酸或碱。
8. 请注意，总体积变化不应大于 1% (0.5 ml)。如果体积变化超过 1%，则弃用并使用更强的酸或碱重新配制。
9. 记录调整后的 pH 值。继续过滤步骤（第 1 页）。

## Orion AQ8000 分光光度计上 SCS 测试的结果

### 25.0 mg/l 有机碳 (KHP)

偏差方法 UV254_1	预期值 (按照 SM 5910B)	结果 (AQ8000)	差异	评估
吸光度	0.358 $\text{cm}^{-1}$	0.360 $\text{cm}^{-1}$	0.002 $\text{cm}^{-1}$ (0.6%)	良好
有机碳浓度	25.0 mg/l	24.9 mg/l	0.01 mg/l (0.4%)	良好

**偏差：**在 1 cm 样品池中测试的磷酸盐缓冲液（按 SM 5910B 制备）中 25.0 mg/l 浓度 KHP 有机碳标样的读数显示准确性良好：

- 平均 AQ8000 吸光度结果在根据 SM 5910B 预期的平均读数的 0.002 个吸光度单位范围内；与预期吸光度相差 0.6%。
- 平均 AQ8000 有机碳浓度结果（根据 SM 5910B 计算）在预期值的 0.1 mg/l 范围内；与 25.0 mg/l 有机碳预期值相差 0.4%（还原率 99.6%）。

精确度方法 UV254_1	测试的样品数	最大 %RSD (按照 SM 5910B)	结果 (AQ8000)	评估
吸光度	14	< 10.7% RSD	0.3% RSD	良好

**精度：**在 1 cm 样品池中测试的磷酸盐缓冲液（按 SM 5910B 制备）中 25.0 mg/l 浓度 KHP 有机碳标准样的读数显示精度良好：

- AQ8000 上 14 个测试结果的相对标准偏差 (RSD) 为 0.3% RSD，远低于根据 SM 5910B 预期的 10.7% 最大限值。

## 注意

1. 如果预编程方法不在 U 盘上，请从在线信息库 [www.thermoscientific.com/waterlibrary](http://www.thermoscientific.com/waterlibrary) 下载方法文件，或致电技术支持部。
2. 或者，使用专用于 UV 测量并且可在 1 cm (10 mm) 样品池路径中使用的一次性比色皿。

# 6

## 第 6 章 标准曲线测试菜单

### 使用 Quant 标准曲线应用程序（自定义方法）测量浓度

采用标准曲线测试技术，通过 **Quant** 应用程序，利用多点校准曲线执行定量分析试验。校准曲线由已知浓度的标样组成。这个标准曲线的拟合用于测量样品的浓度。

使用比色试剂时，如果试剂盒生产商没有指定用于获得试剂盒浓度的因子或方程，最适合使用此测试技术。在创建自定义方法时，始终遵循试剂盒生产商提供的试剂说明。

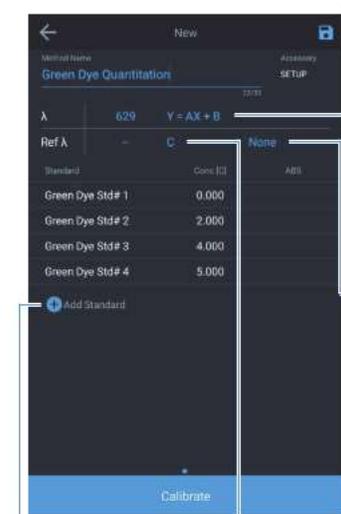
**注意：**如果生产商没有指定试剂盒的波长，则 **Scan** 应用程序应与制备的标样一起使用，通过这种方法在创建标准曲线之前确定试剂的波长参数。

#### 使用标准曲线测试技术：

- 通过设定曲线的参数和测量标准来创建标准曲线
- 查看校准曲线数据
- 编辑标准曲线，包括更改标样的数量、选择不同的曲线拟合或从曲线中删除点
- 用标准曲线测量样品以及查看和保存测量数据
- 调用现有标准曲线方法

## 访问 Quant

在屏幕 1 中，向左滑动就能让屏幕 2 出现。通过点击相应的图标选择 Quant 应用程序。Quant 是一个校准曲线开发应用程序。用户可以选择失效日期、波长、参考波长、等式、浓度单位，并输入将用于绘制曲线的已知标样。方法可以按名称保存，并用于测量后续样品浓度

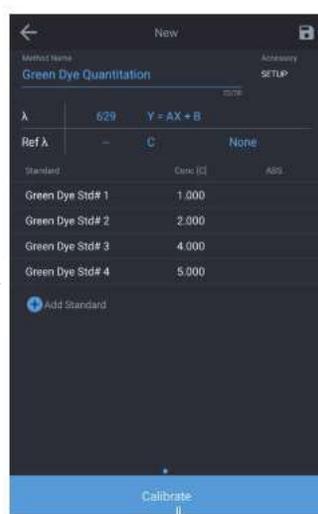


添加标样并选择曲线类型

用于拟合标准测量数据的方程类型由该方程确定

选择需要 1 个还是 2 个重复

选择显示和打印样品测量值的单位



保存方法

提供足够的唯一标样浓度值后，校准按钮将启用。

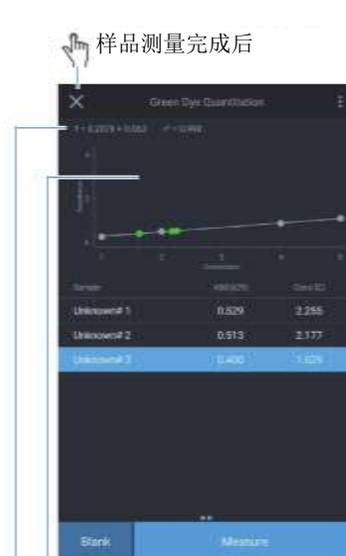
唯一标样浓度值的数字由曲线类型的方程确定。



计算的方程和  $r^2$  平方



所有标样测量完毕后，**Measure**（测量）将会启用更改曲线类型以查找新的拟合。重新计算  $R^2$  平方值



新样品

添加标样并选择曲线类型

## Quant 标准曲线选项

### 设置标准曲线的参数

突出显示和更改显示的测试参数，包括 **Test Name**（测试名称）、**Wavelength**（波长）、**Curve Fit**（曲线拟合）、**Number of Standards**（标样数量）和 **Units**（单位）。通过点击蓝色突出显示的功能，可以更改值。例如，选择波长右侧列出的方程会出现一系列方程。选择您认为最合适的方程。多点校准完成后，将出现得到的方程和关联结果 ( $r^2$ )。这些结果取决于您的空白样品质量以及制备并输入的标样的准确性。请务必通过点击右上角的蓝色软盘图标保存结果。



## 在 Quant 中创建标准曲线

### 为标准曲线测量标样

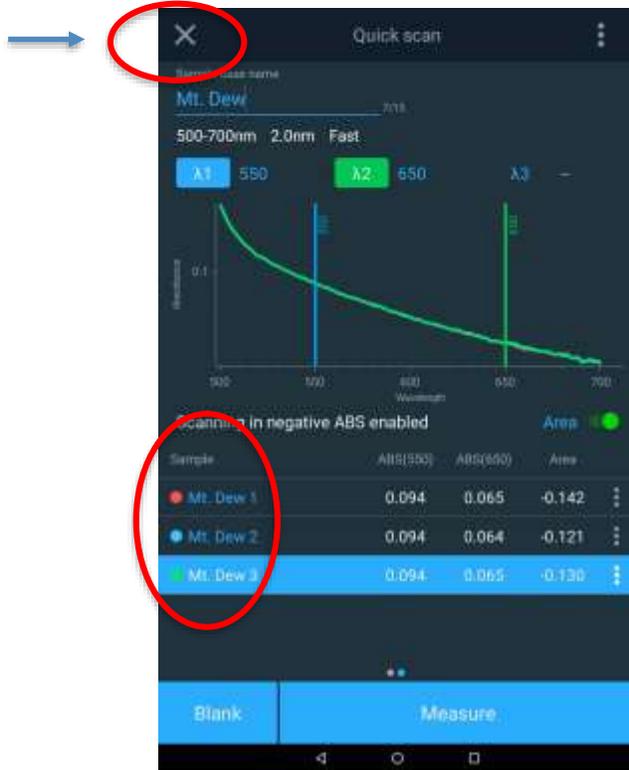
为标准曲线设置参数后：

1. 制备将用于创建标准曲线的空白样品和标样。
2. 将空白样品放入样品室，盖好盖子，点击 **Blank**（空白样品）功能键。测量完空白样品后，将其从转盘上取下。
3. 对于每个标样，点击 **+** 添加一个标准值并输入标样的浓度。
4. 将标样放入样品室，盖好盖子，并点击 **Measure**（测量）。
5. 为每个标样重复操作。
6. 当所有标样都测量完毕后，将显示每个标样的吸光度以及斜率、截距、相关系数，还将显示标准曲线的曲线图。
7. 如果适用，在曲线中输入失效日期。
8. 要将测试与标准曲线一并保存，点击屏幕右上角的 **Save**（保存）图标。
9. 任何蓝色字段都可以根据需要进行选择和修改。
10. 点击 **Sample**（样品）功能开始测量后续样品。

## 通过 Quant 测量样品

通过任何方法或应用程序测量任何样品的浓度时，每次按 Measure（测量），样品名称都会增加 1，如下图所示。

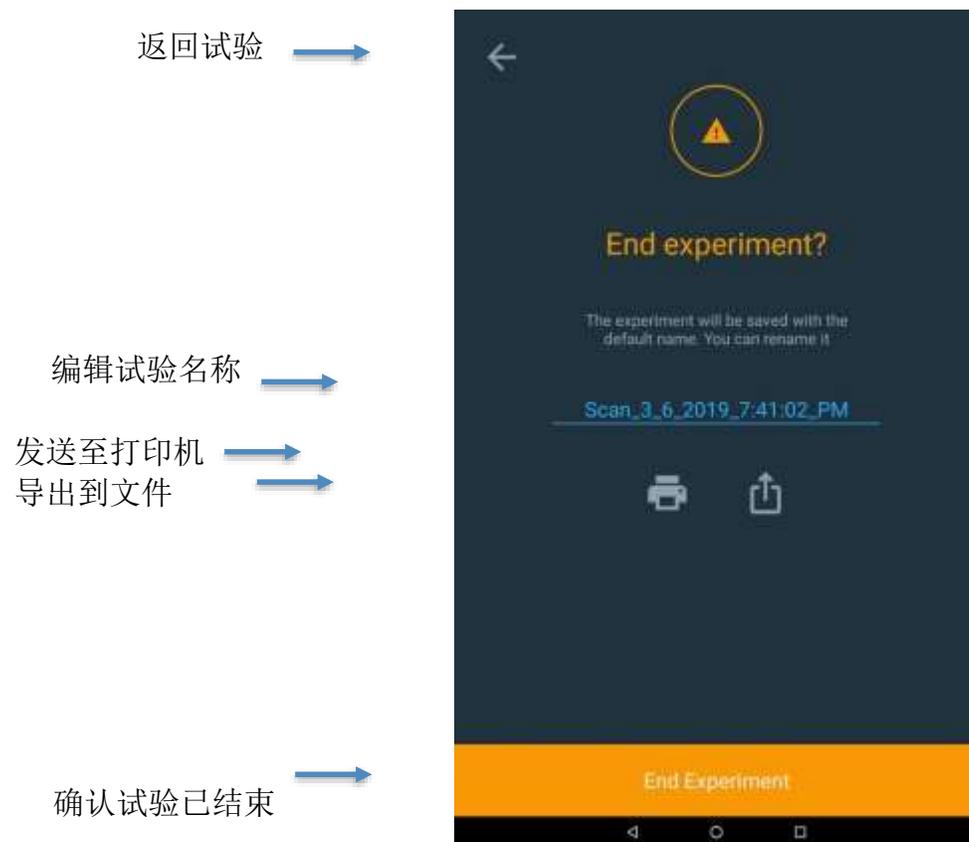
结束  
实验



## 结束试验

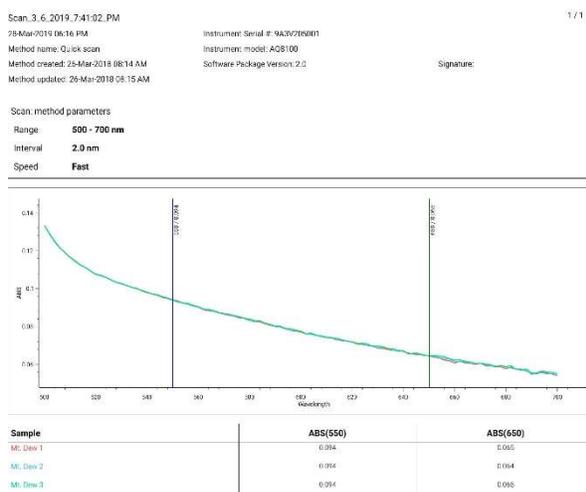
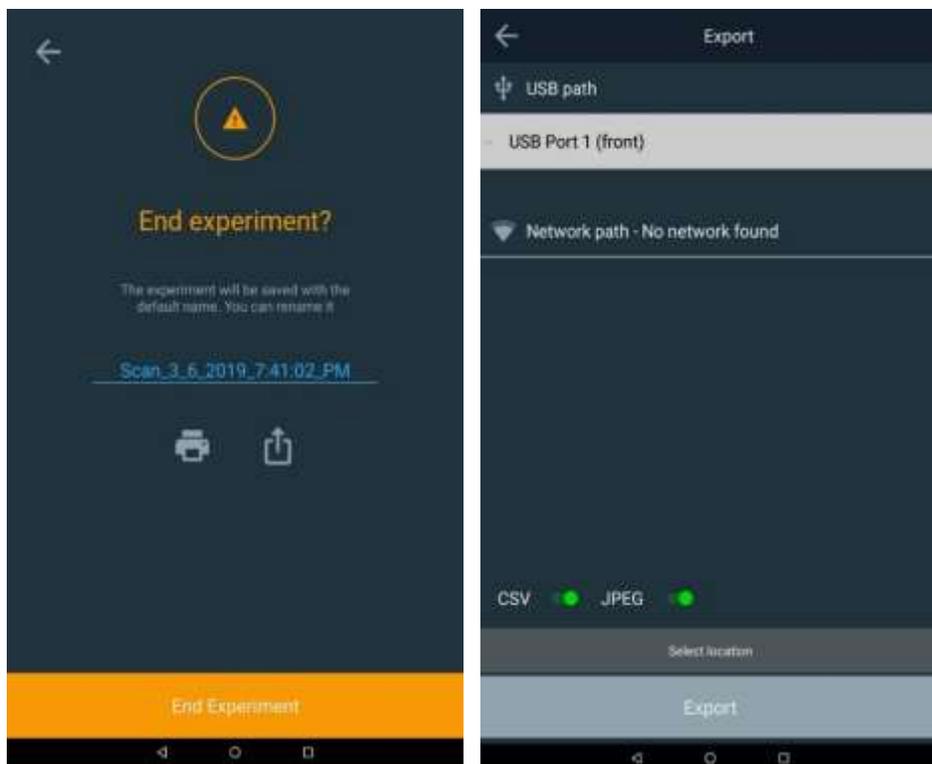
当您完成测量时，选择左上角的“X”，测量就会终止。您需要确认试验将结束，文件将得到保存。

数据也可以打印为报告（如果安装了网络打印机或磁带打印机），也可将日期导出到 U 盘的网络文件夹。



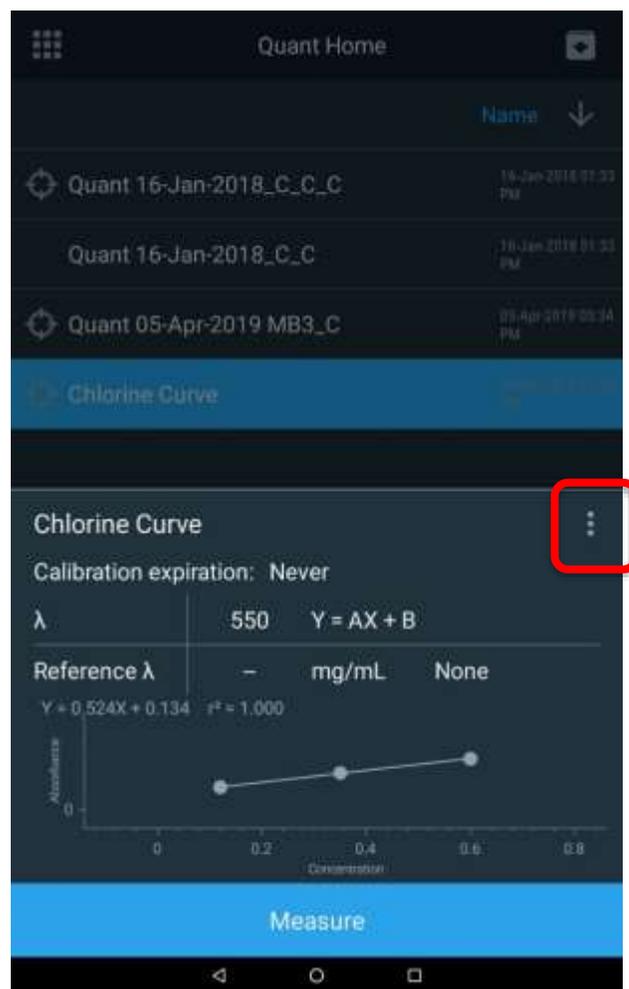
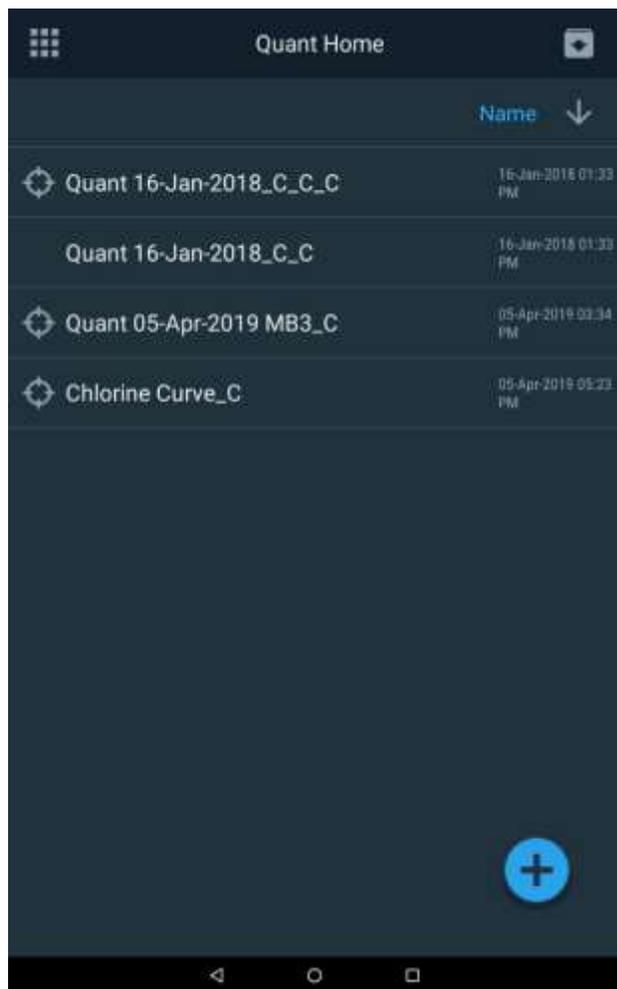
## 导出数据

如果您选择导出数据，请确保已通过以太网或 WiFi 设置了网络路径。一种典型的方法是将数据直接保存到 U 盘中。报告可以同时保存为 CSV 文件和/或 JPEG 文件。下面是 JPEG 文件图像的一个示例。



## 编辑标准曲线

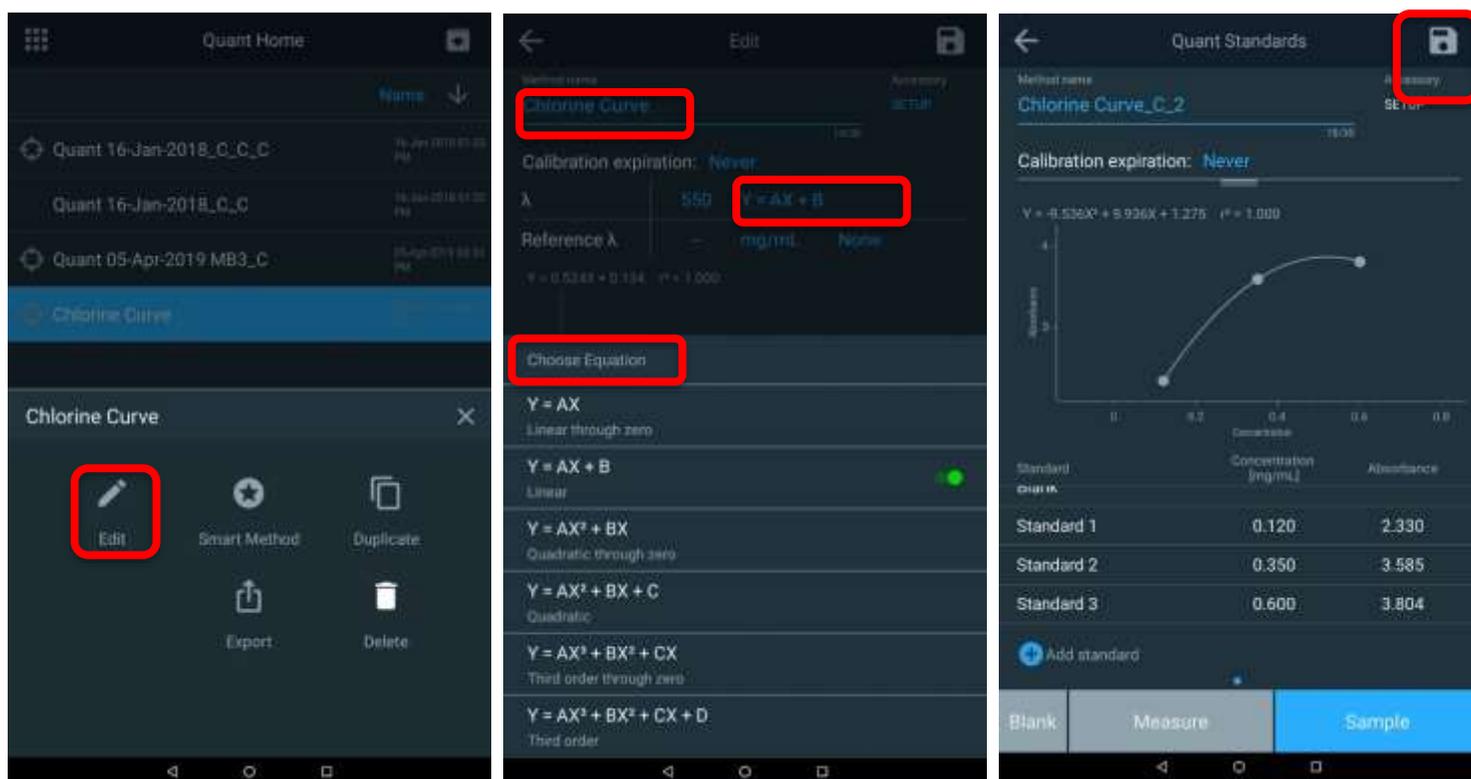
从 Quant 主页的列表中选择您想检查和编辑的方法曲线。在下面的示例中，选择 Chlorine Curve\_C（氯曲线\_C）。选中后，点击省略号以调出各曲线选项进行 Edit（编辑），选择 Smart Method（智能方法）、Duplicate（复制）、Export（导出）或 Delete（删除）。



出现曲线选项窗口后，选择 **Edit**（编辑）选项。在编辑模式下，您可以重命名方法、更改方法的到期日期或选择一个不同的方程来表示校准曲线。点击以下以蓝色突出显示的较常用参数进行修改和更新：

- 方法名称
- 校准过期
- 校准方程

如果进行了任何更改，请确保用新名称保存更改。可以删除或添加标准点，但必须重新运行曲线。



方法修改完毕后，便可继续测量样品。



# 7

## 第 7 章 波长扫描测试菜单

波长扫描测试技术可以让您测量样品的吸收光谱或透射光谱的百分比。您可以使用扫描来确定峰值波长或评估材料的质量。

使用比色试剂时，如果试剂盒生产商没有指定试剂盒的波长参数，则适合使用此测试技术。在创建自定义方法时，始终遵循试剂盒生产商提供的试剂说明。

**注意：**如果生产商没有指定用于获得试剂盒浓度的因子或方程，则应将[标准曲线](#)测试技术与制备的标样一起使用来确定试剂的因子或方程。

### 使用扫描测试技术：

- 通过设置参数、收集基线扫描和扫描样品来扫描样品
- 查看和操作扫描数据（包括图形数据）、使用 3 点净峰高方程确定峰高、计算曲线下面积以及标示峰谷
- 调用现有扫描方法

## 设置扫描的参数

SCAN 是一种多波长扫描，在可选波长范围以及可选速度和区间分辨率内选择吸收 (ABS) 或百分比透射 (%T)。SCAN 的价值是评估样品或带试剂样品的吸收或透射特性。这对于确定建立新方法的最佳波长很有价值。



扫描范

紫外-可见光为 190 nm 至 1100 nm

可见光仪器为 325 nm 至 1100 nm

间隔:

指定仪器获取测量值的频率。

在本图中，将每 2 nm 获取一次数据。

Slow (慢)、Medium (中) 或 Fast (快) 扫描速度会限制提供的数据间隔选项的数量

Speed	Interval Options
Fast	5 nm, 2 nm
Medium	5 nm, 2 nm, 1 nm
Slow	5 nm, 2 nm, 1 nm, 0.5 nm, 0.2 nm,

点击并修改突出显示的字段：

- 修改该扫描的方法名称，
- 选择 **ABS** 或 **%T** 作为 **y** 轴
- 调整将用于扫描和出现在 **x** 轴上的波长范围
- 指定扫描的间隔和速度；请注意，较慢的扫描将有较高的扫描间隔分辨率可供选择。
- 点击突出显示的 **Save**（保存）图标保存扫描方法。

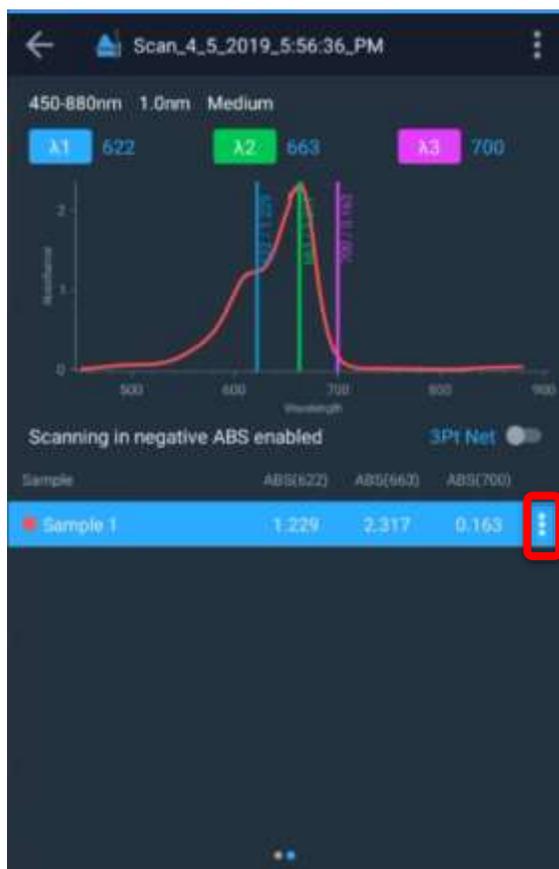
## 收集基线扫描和扫描样品

**注意：**请务必使用相同的样品瓶支架和样品瓶大小。

为扫描设置了参数后，就可以继续。

1. 按 **Continue**（继续）运行扫描测试
2. 安装一个空白样品并对系统进行 **Blank**（空白样品）校正。
3. 安装感兴趣样品并点击 **Measure**（测量）。可以为多个样品重复此操作。
4. 扫描完成后，最多可以选择三 (3) 个参考波长来具体显示这些波长下的结果。在下面的示例中，选择了 622、663 和 700 nm。
5. 点击波长数字以输入新的具体参考波长，或者将垂直波长线拖到新的参考值。
6. 如果感兴趣的是样品扫描的其他功能，请点击样品右侧的省略号以打开其他选项

扫描完成后，执行保存和导出步骤。图形数据可以通过两指伸展或捏合触摸屏的方法来操作。



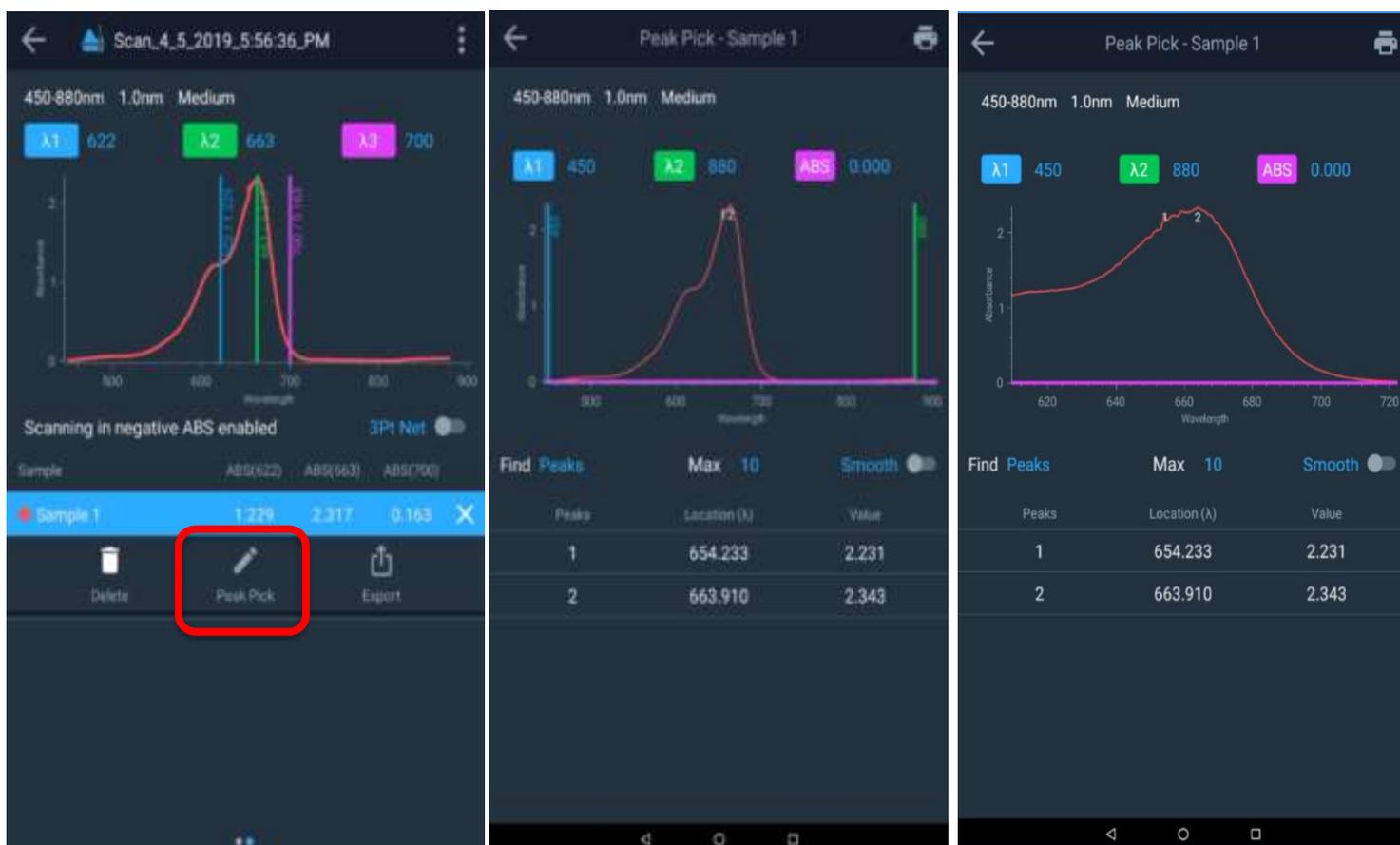
## 对扫描数据执行计算

扫描完成后，点击省略号以打开下列选项：

- 删除扫描的样品
- 选择峰值
- 导出数据

在下面的屏幕图像中，已经选择了 **Peak Pick**（峰值选择），并自动提供了 **654.233** 和 **663.910 nm** 这两个值。

使用触摸屏的拉伸和缩放功能，可以更近距离地观察峰值，最终选择后，会出现 **663.910**（约 **664 nm**）处的峰值 **2** 被选中的情况。请注意，平滑可以打开/关闭。



其他可用的功能包括：

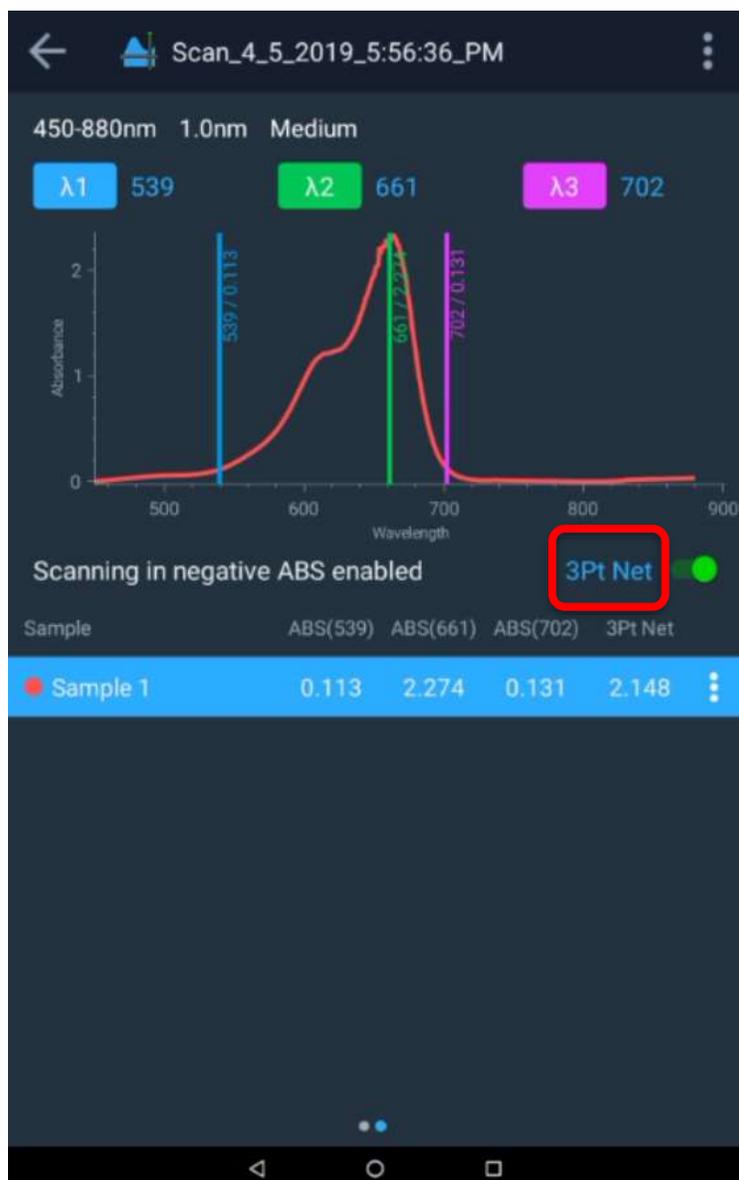
- 选择峰时：
  - 只使用峰
  - 只使用谷
  - 同时使用峰和谷
- 选择最大峰数（允许值为 1-20 个）
- 选择一个将减少峰数的平滑功能。



选择

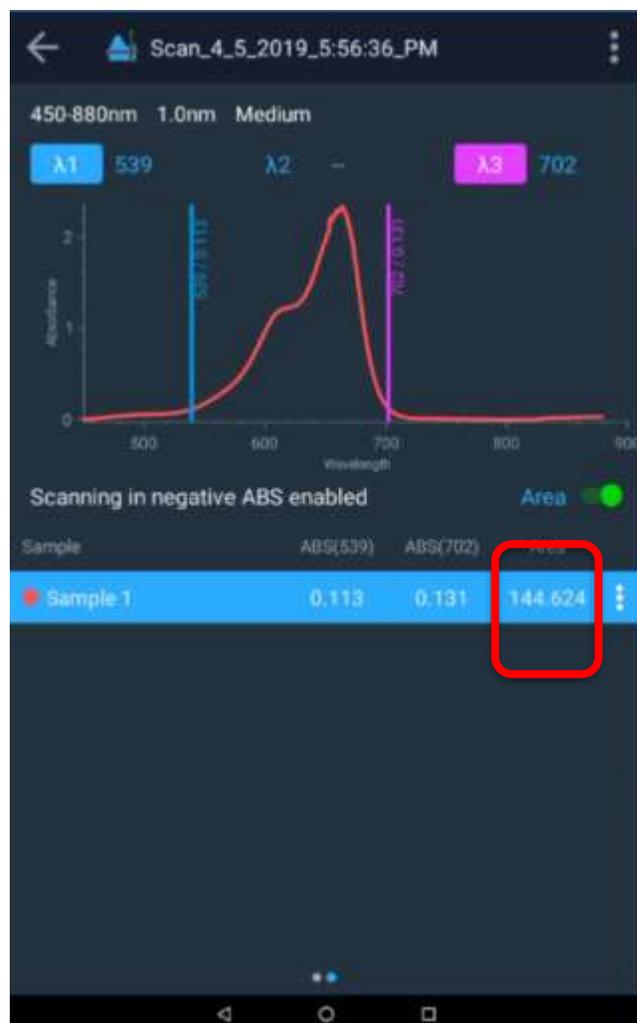
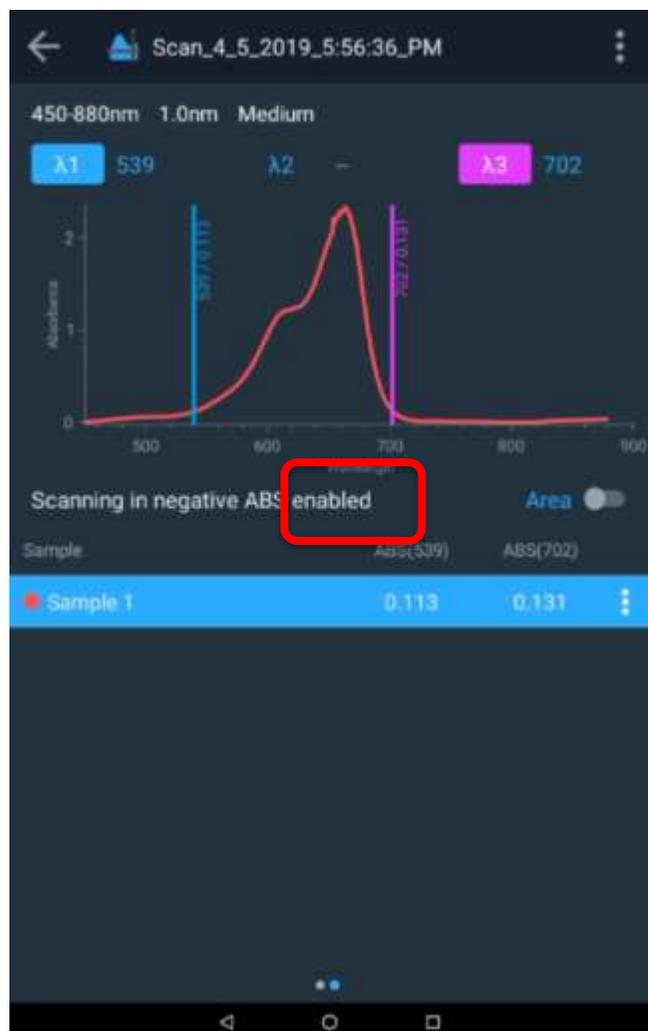
### 3 点净峰高

通过切换 **3Pt Net**（3 点净峰高）功能键，使用 3 点净峰高方程的峰高将被占用，3 点净峰高值现在将出现在 3 个波长旁边。该仪器将计算所选波长的 3 点净峰高吸光度与系数 1.000 的乘积。



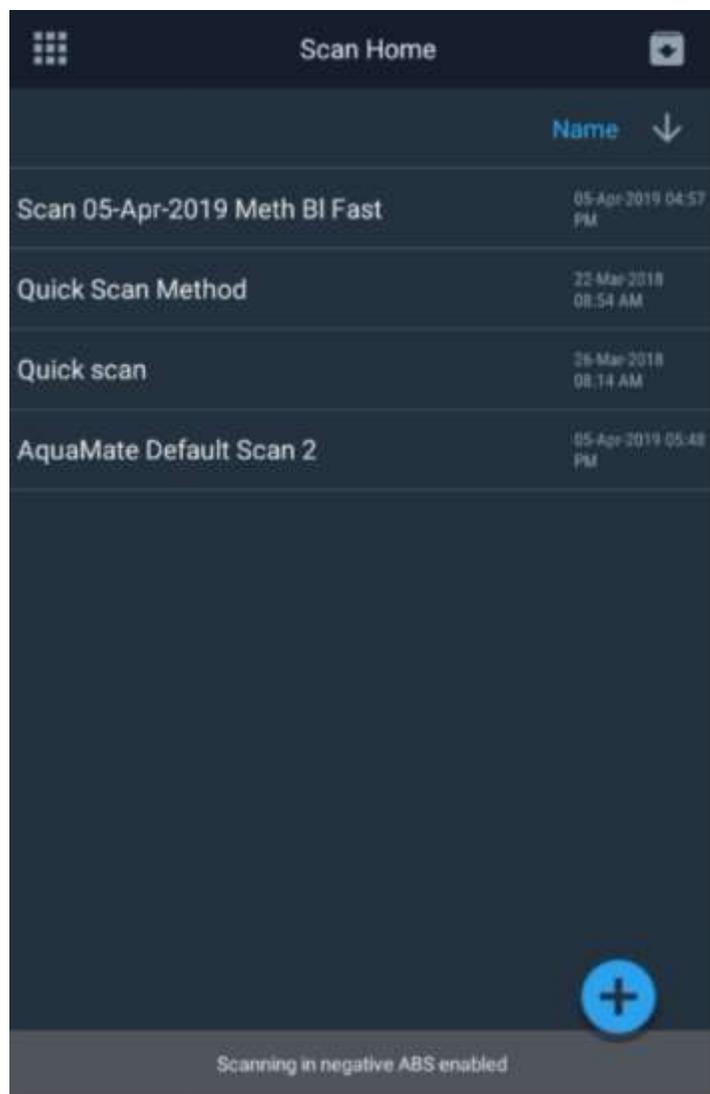
## 面积功能

要计算曲线下的面积，只需要参考两个波长。关闭 3 点净峰高会自动选择波长 1 和 2，并可通过打开该功能计算曲线下的面积。



## 调用现有扫描方法

要调用现有扫描方法，请转到屏幕 1，点击扫描图标，将出现所创建扫描方法的列表。从列表中选择，点击并运行您的扫描。



# 8

## 第 8 章 AquaMate 机载软件

### 性能验证测试和报告

AquaMate 仪器预先配置了默认的性能验证测试。无法删除或编辑这些测试。

### 运行性能验证测试

运行性能验证测试与运行任何其他试验方法类似。遵循屏幕上的指示。

### 自定义性能验证测试

可以对某些性能验证测试进行自定义，以满足用户的特定验证要求。如要自定义测试，必须首先进行复制。

通常，标准操作程序要求定期对仪器进行性能验证。**Stray Light**（杂散光）、**Wavelength Accuracy**（波长准确度）和 **Photometric Accuracy**（光度准确度）等测试需要特定的滤光片和标样组合。默认性能验证测试专用于与特定的标样和滤光片配合使用，请参见表 1。不过，可以对这些测试进行复制和自定义，以使用选择的标样。

表 1. 每项测试的说明，以及是否可以复制

性能验证测试	说明	可以复制?
氙气波长准确度	该测试会验证分光光度计的波长轴性能。  扫描并定位已知的氙气发射峰值，并验证它们准确地处于仪器规格范围内。	否
500 nm 处漂移	在 500 nm 处每隔 1 分钟测量一次吸光度，总时长 1 小时。在 0A（开放光束）下测量。进行空白校正，并报告与零的最大偏差。将结果与仪器规格进行比较。  结果应小于规格。	否
500 nm 处噪声 0A	每隔 1 秒记录一次 ABS 测量值，共计 60 次。返回数据集的 RMS（均方根）作为噪声值，并与仪器规格进行比较。	否
500 nm 处噪声 1.0A	插入 1A 或 2A 标称吸光度中性密度玻璃滤光片进行这些测量。	
500 nm 处噪声 2.0A	结果应小于规格。  注意：AquaMate 仪器中的噪声非常低，因此报告结果时使用的小数位数超过了通常的 3 位。	

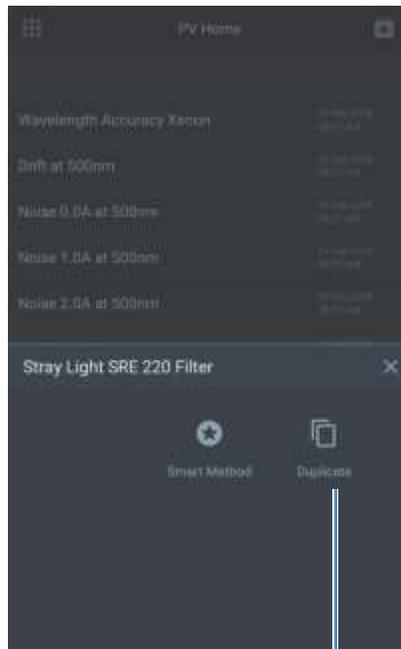
性能验证测试	说明	可以复制?
基线平坦度 1000 至 200 nm	<p>在常见波长范围内扫描时，测量任何系统偏离完美零点的情况。对数据进行平滑处理以消除噪声的影响（可以单独测量噪声）。结果是与零的最大偏差，并与仪器规格进行比较。</p> <p>结果应小于规格。</p>	否
杂散光 SRE 220 滤光片（紫外-可见光型号） 杂散光 SRE 400 滤光片（可见光型号）	<p>测量指定波长下的杂散光。</p> <p>该滤光片是一个长通滤光片，其波长略高于测试波长。在测试波长下，它应该是完全黑暗的 – 即 0%T。较长的波长通过滤光片，因此在 220 nm 处测量的任何透射光实际上都是波长较长的光子，即“杂散光”。杂散光的来源包括光栅中的二阶效应缺陷，以及镜子上的缺陷或污垢。</p> <p>将测得的透光率与仪器规格进行比较。</p> <p>测试将测量指定波长下的透光率。</p> <p>结果应小于规格。</p>	是
波长准确度	<p>该测试会验证分光光度计的波长轴性能。</p> <p>使用经过校准的波长滤光片（如钽或钽镱玻璃滤光片）进行该测试。</p> <p>用户输入校准证书中的峰值波长和校准不确定度。</p> <p>仪器在相关波长范围内进行扫描，并定位峰值中心。</p> <p>报告波长应与证书波长一致，在仪器规格和校准不确定度的总和范围内。</p>	是

性能验证测试	说明	可以复制?
光度准确度	<p>该测试会验证分光光度计的光度（吸光度）性能。</p> <p>将该测试与一个或多个经过校准的吸光度滤光片（例如 <b>SPECTRONIC 标样 2</b> 套件中的滤光片）一起使用，在可见区域中测试准确度。对于紫外光区域，使用经过校准的重铬酸钾溶液比色皿、金属石英滤光片或其他公认的经过校准的标样材料。<sup>a</sup> 在一次测试中，可以配置多个在相同波长下校准，但吸光度值不同的滤光片。</p> <p>用户输入</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 校准波长</li> <li>• 证书吸光度值</li> <li>• 校准不确定度值</li> </ul> <p>这些值均来自校准证书。用户还可以输入仪器规格表中待测试吸光度值的性能规格。<sup>b</sup></p> <p>仪器会测量并报告每个指定波长的吸光度。使用 1 秒积分时间。</p> <p>报告吸光度应与证书吸光度一致，在该吸光度水平的仪器规格和校准不确定度的总和范围内。</p>	是

<sup>a</sup> 我们不建议使用经过波长峰值和光度准确度校准的“双标样”铍锆玻璃滤光片。客户报告称，尽管他们的仪器确实重现了其他更为广泛接受和认可的标样的校准值，但很难重现此类标样的校准值。如果客户因为仪器未能通过使用铍锆光度标样进行的光度准确度测试而要求提供支持，则可能需要在授权退回履行保修服务之前，使用不同的标样验证光度准确度。

<sup>b</sup> 软件的未来版本可能包含一个查找表，可根据用户输入的证书吸光度值填充仪器规格。

## 自定义杂散光测试



## 自定义波长准确度测试

切换为执行波长可重复性测试



切换为在透射模式下测量



## 自定义光度准确度测试

典型的光度准确度标样套件附带校准证书。本节通过图示说明如何为自定义标样套件配置光度准确度测试。

**ThermoFisher**  
SCIENTIFIC

5225 Verona Road, Bldg. 1  
Madison, WI 53711 USA

www.thermo.com

**Certificate of Calibration**  
SPECTRONIC Standards 2 Kit 840-253100

**Submitted to:**  
THERMO FISHER SCIENTIFIC  
5225 VERONA ROAD  
MADISON, WI 53711  
USA

**Serial Number:** SA1234  
**Certificate Number:** CC001234  
**Date of Calibration:** 20 Apr 2015  
**Performed by:** John Doe  
**Test Method:** 397-018500 Rev A  
**Bench Used:** MSN000 123456  
**Sample Temperature:** 23 ± 1 °C

**Certified Percent Transmittance Values and Uncertainties**

Standard ID	SA0706 -1	SA0706 -2	SA0706 -3	SA0706 -4
<b>Nominal %T</b>	<b>50 %T</b>	<b>30 %T</b>	<b>10 %T</b>	<b>3 %T</b>
<b>Uncertainty</b>	<b>± 0.30 %T</b>	<b>± 0.18 %T</b>	<b>± .071 %T</b>	<b>± 0.048 %T</b>
440.0 nm	44.51 %T	26.73 %T	7.78 %T	2.14 %T
465.0 nm	50.83 %T	33.09 %T	9.71 %T	2.89 %T
546.1 nm	51.57 %T	34.06 %T	9.43 %T	2.67 %T
590.0 nm	49.57 %T	31.26 %T	8.44 %T	2.42 %T
635.0 nm	49.78 %T	30.83 %T	10.02 %T	3.14 %T

**Certified Absorbance Values and Uncertainties**

Standard ID	SA0706 -1	SA0706 -2	SA0706 -3	SA0706 -4
<b>Nominal Abs</b>	<b>0.3 A</b>	<b>0.5 A</b>	<b>1.0 A</b>	<b>1.5 A</b>
<b>Uncertainty</b>	<b>± 0.0026 A</b>	<b>± 0.0026 A</b>	<b>± 0.0031 A</b>	<b>± 0.0070 A</b>
440.0 nm	0.3516 A	0.5730 A	1.1089 A	1.6704 A
465.0 nm	0.2939 A	0.4803 A	1.0127 A	1.5237 A
546.1 nm	0.2876 A	0.4677 A	1.0254 A	1.5419 A
590.0 nm	0.3048 A	0.5051 A	1.0736 A	1.6165 A
635.0 nm	0.3029 A	0.5110 A	0.9992 A	1.5030 A

**ThermoFisher**  
S C I E N T I F I C

5235 Verona Road, 9942 1  
Madison, WI 53711 USA

www.thermo.com

**Certificate of Calibration**  
SPECTRONIC Standards 2 Kit 840-253108

Submitted to:  
THERMO FISHER SCIENTIFIC  
5235 VERONA ROAD  
MADISON, WI 53711  
USA

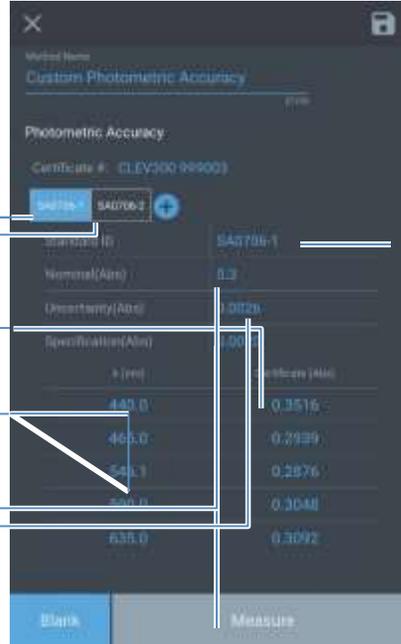
Serial Number: 041204  
Certificate Number: CG001334  
Date of Calibration: 20 Apr 2018  
Performed by: 0870 Clus  
Test Method: 387-07305 Rev A  
Sample Temperature: 44.00 °C

Certified Percent Transmittance Values and Uncertainties

Standard ID	SA0706-1	SA0706-2	SA0706-3	SA0706-4
Nominal %T	30 %T	30 %T	50 %T	3 %T
Uncertainty	± 0.30 %T	± 0.30 %T	± 0.71 %T	± 0.090 %T
440.0 nm	44.81 %T	28.73 %T	7.76 %T	2.14 %T
465.0 nm	55.83 %T	33.58 %T	9.71 %T	3.00 %T
546.1 nm	51.87 %T	34.26 %T	9.45 %T	3.87 %T
600.0 nm	46.57 %T	31.26 %T	9.44 %T	3.42 %T
635.0 nm	45.78 %T	30.83 %T	10.82 %T	3.14 %T

Certified Absorbance Values and Uncertainties

Standard ID	SA0706-1	SA0706-2	SA0706-3	SA0706-4
Nominal Abs	0.5 A	0.5 A	0.3 A	1.9 A
Uncertainty	± 0.0036 A	± 0.0036 A	± 0.0031 A	± 0.0009 A
440.0 nm	0.3516 A	0.5730 A	1.3086 A	1.0704 A
465.0 nm	0.2986 A	0.4803 A	1.0527 A	1.5237 A
546.1 nm	0.2576 A	0.4077 A	1.0254 A	1.5419 A
600.0 nm	0.3048 A	0.5051 A	1.0736 A	1.0166 A
635.0 nm	0.3020 A	0.5110 A	0.9902 A	1.5036 A

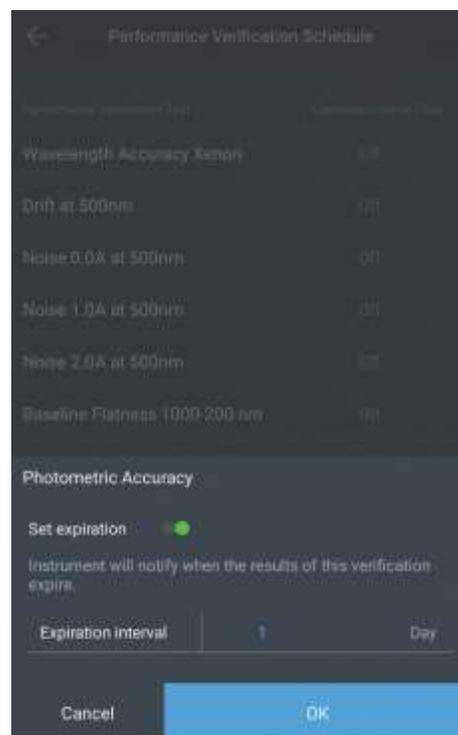


标样 ID 可用于识别滤光片套件中的相应滤光片

标样 ID 可用于识别滤光片套件中的相应滤光片

## 性能验证计划

标准操作程序 (SOP) 通常要求定期验证分析仪器的性能。**Performance Verification Schedule** (性能验证计划) 设置允许配置此类间隔。可在设置菜单下访问该选项



过期间隔可以设置为天数。设置后，仪器将显示一条通知，指示相应验证测试的结果已过期。时间间隔与当前配置的仪器日期有关。仪器每天上午 **12:00**，或某一天仪器首次通电时检查一次有效期。配置验证计划后更改系统时间可能会导致仪器显示过期通知。因此，建议在更改系统时间时验证所有有效期。

# 9

## 第 9 章 吸光度、透光率和浓度测量

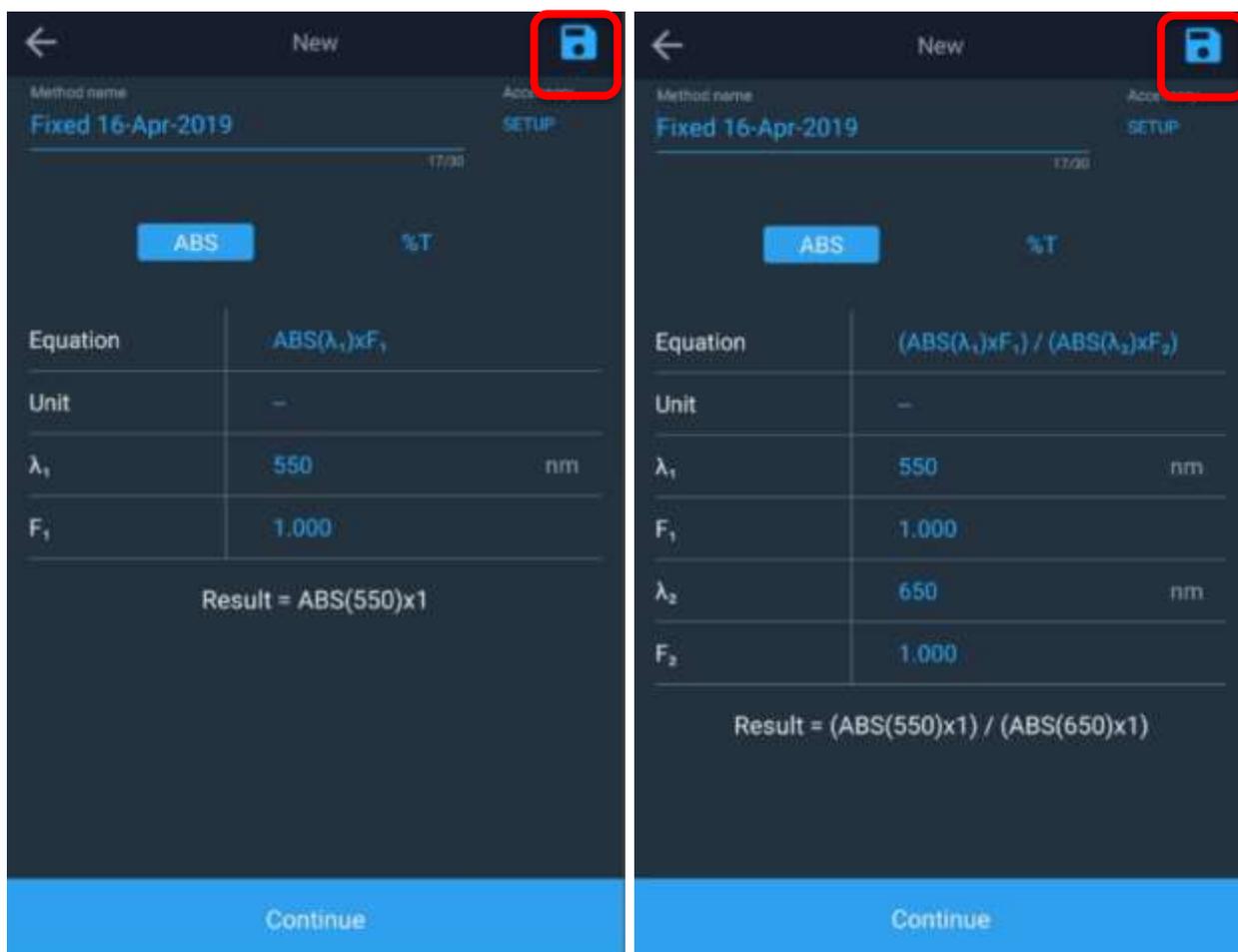
### 吸光度和透光率测量

#### 为基本 A-%T-C 测试方法使用固定应用程序

屏幕 2 的固定应用程序会使仪器进入“即时测量”模式。用户只需走近仪器，插入样品并对其进行测量。根据模式是否设置为吸光度 (A)、透光率 (%T) 还是浓度，测量结果出现时还会同时显示测量类型、日期和时间、波长和样品瓶位置。

选择一个新的固定扫描窗口，并通过点击触摸屏和编辑窗口：

1. 编辑方法名称
2. 选择 ABS 或 %T
3. 选择方程
4. 选择单位
5. 选择波长
6. 输入已知因子



根据方程的复杂性，会出现一个或两个波长和因子。

设置了方法后，请遵循空白校正和测量步骤。该仪器将自动在相应的波长进行空白校正和测量，并计算结果。

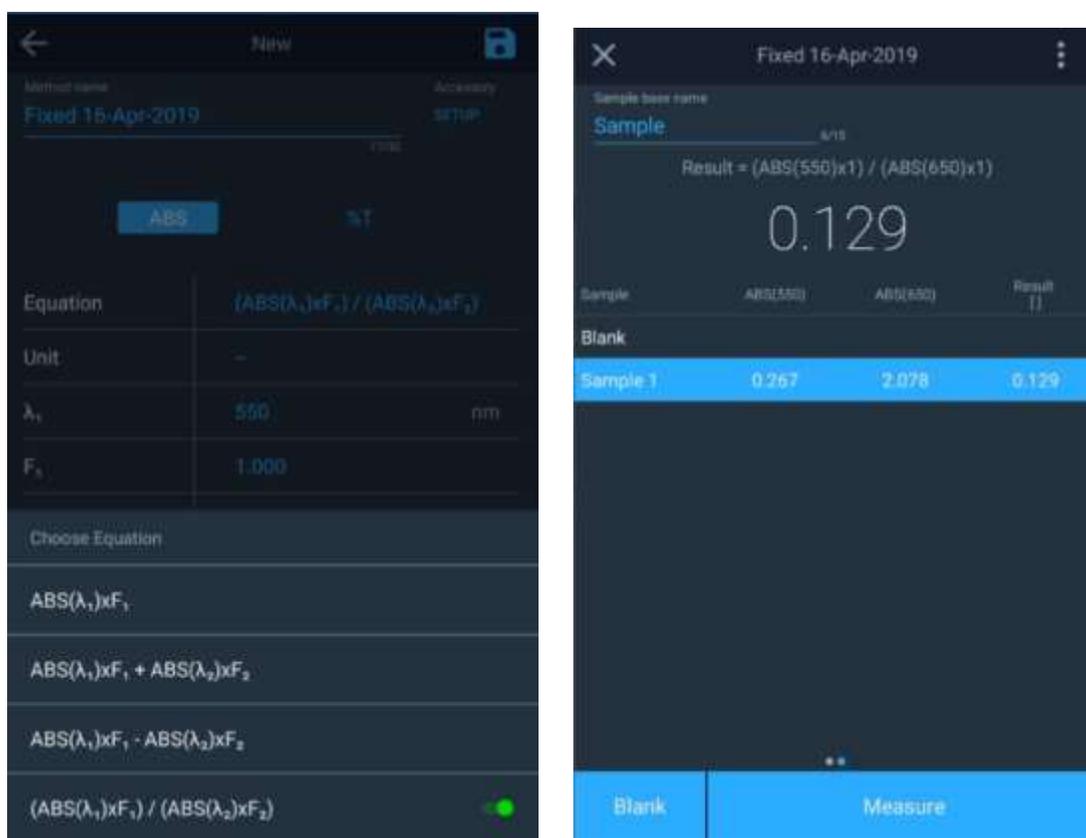
## 可用固定方程

点击列出的方程时，将出现一个弹出窗口，允许用户选择感兴趣的方程。根据该方程，可用来编辑的参数将发生变化。

下面的方程只使用 **ABS**，如图所示。根据需要替换 %T：

- 直接因子  $ABS(\lambda_1) \times F_1$
- 加和吸光度  $[ABS(\lambda_1) \times F_1] + [ABS(\lambda_2) \times F_2]$
- 差分吸光度  $[ABS(\lambda_1) \times F_1] - [ABS(\lambda_2) \times F_2]$
- 比率吸光度  $[ABS(\lambda_1) \times F_1] / [ABS(\lambda_2) \times F_2]$

在下面的例子中，选择了比率吸光度方程，并在空白校正和测量后计算了结果。



**注意：**各种各样的方程（加和、差分和比率）都测量两种不同波长的吸光度。可利用参考波长校正来消除样品基质的影响。这些方法通常用于质量控制应用，可以为样品质量提供一种方便并且快速的诊断测试。

## 使用 C 模式测量浓度

屏幕 2 中的 C 模式应用程序将仪器置于要求使用具有已知浓度的标准样品来确定后续样品浓度的模式。了解确切的标样浓度时，将测量标样的 ABS 值和未知样品的 ABS 值，并计算样品浓度。测量可以用数学方式表示为：

$$\frac{\text{标样浓度}}{\text{标样的 ABS}} = \frac{\text{样品浓度}}{\text{已知样品的 ABS}}$$

点击 C 模式会出现以下屏幕。通过点击可编辑字段，用户可以更改波长、标样浓度值和单位。

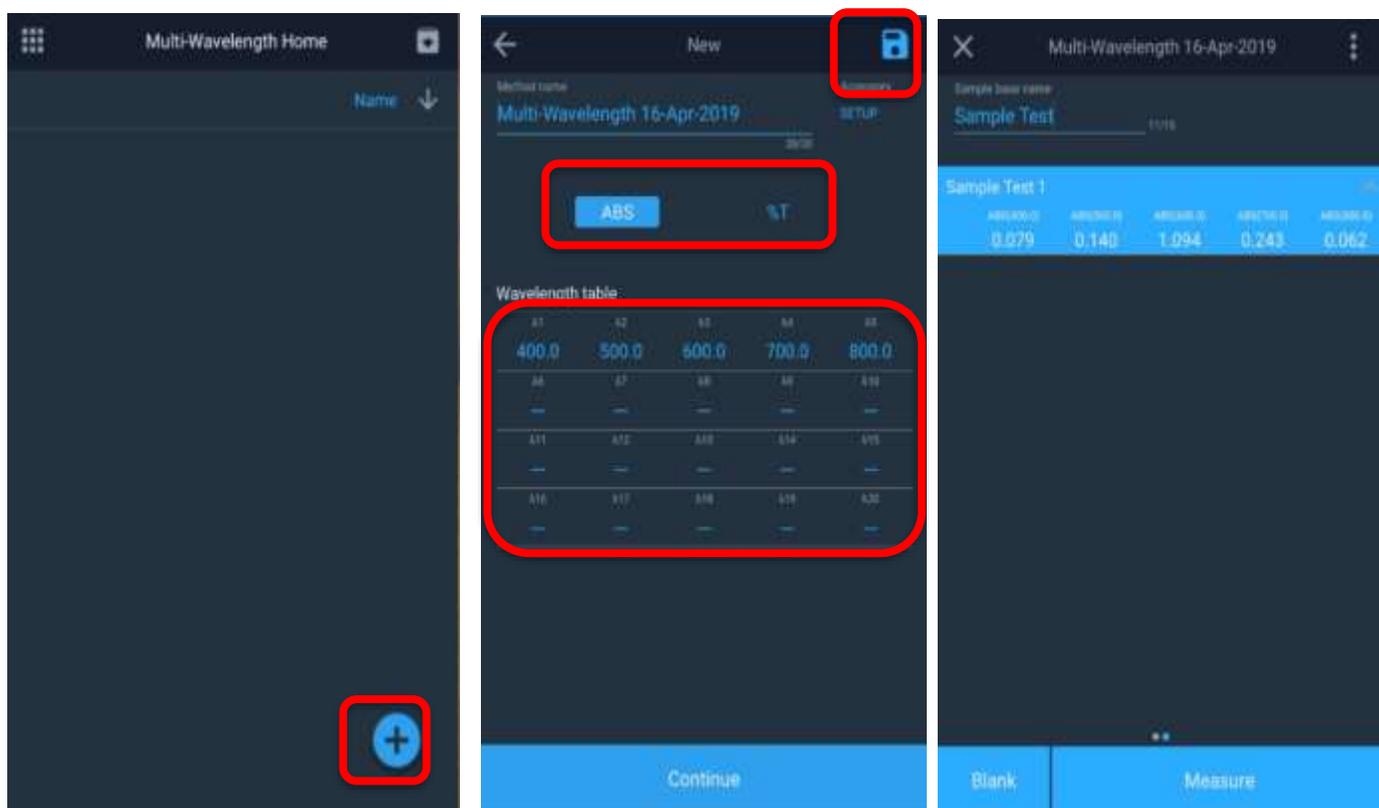
运行标准后，测量的标准吸光度为 2.361，计算的因子为 0.424。任何后续样品都可以定期输入，以获得直接读数。在下面的例子中，测量的浓度是 1.545 mg/l。



## 多波长

多波长应用程序从屏幕 3 中选择。这会使仪器进入要求使用空白样品和后续样品进行测量的模式。多波长应用程序获得多个固定波长测量。如果感兴趣波长是为人熟知的，则这是一种扫描的快速替代方案。点击该图标会出现以下屏幕。点击 + 符号以添加测量。

波长表中可输入多达二十 (20) 个离散波长，以在 ABS 或 %T 模式下进行测量。在下面的例子中，只选择了五 (5) 个进行 ABS 测量。点击 Save (保存) 图标保存扫描方法。点击继续进行空白校正和测量。



### 调用现有多波长方法

进入多波长应用程序页面并选择保存的方法时，可以调用多波长方法。如果没有保存该方法，它将不会出现在此处。

## 3 点净峰高

3 点净峰高应用程序根据在峰任一侧两个波长之间绘制的倾斜基线确定峰高。当测定需要精确的峰高时，这种分析是有益的。可将因子与测得的峰高相乘，得出以相应浓度单位表示的被测分析物浓度。此部分阐述：

- 设置测试参数
- 执行测量
- 调用测试

**为 3 点净峰高法设置参数**

**用 3 点净峰高法执行测量**

**调用现有的 3 点净峰高法**

## 动力学

Kinetics（动力学）是在选定的固定波长和可选的参考波长上，在一段固定的时间内，以选定的间隔和集成周期传输数据的活动扫描。试验时间已到时试验即告结束。方法可以按名称保存，并用于重复动力学扫描。此应用程序旨在了解样品随时间而发生的反应或衰变。



使用所示的设置创建新方法

动力学应用程序测量样品吸光度随时间的变化情况。这个本地控制软件用于确定一个区域的线性速率，该速率可以在数据采集后定义。可将酶动力学中常用的因子与线性拟合速率的斜率相乘来确定活动调用和重新计算图形动力学结果

- 重新标度和重新计算表格动力学结果
- 修改绘图的比例尺

您可以使用图形或表格数据，并可使用任一种数据执行相同的功能。但功能键的位置取决于显示类型。

**注意：**动力学应用程序一次只能测量一个样品。

# 10

## 第 10 章 维护

分光光度计耐用并且可靠，因此日常维护极少。此部分说明：

- 常规维护
- 更换保险丝
- 更换钨灯（仅限 Orion AquaMate 7100 可见光仪器）



**警告：** 打开盖子操作仪器会使操作员暴露在潜在的危險电压和紫外线 (UV) 辐射下。因此，我们建议只有授权的服务代表才能执行需要取下仪器护盖和更换电气元件的程序。为了保护您以及仪器的安全，请务必联系授权的服务代表来执行您觉得没有把握执行的任何服务程序。

## 常规维护

分光光度计的常规维护不需要很多时间。为帮助最大限度减少仪器的维护时间、延长仪器寿命和提高仪器性能，请遵照以下指引：

- 仪器未开启时务必盖好防尘盖，以防止灰尘在仪器内及仪器上积聚。
- 切勿在腐蚀性环境中使用或存放仪器。
- 用软布轻轻擦拭仪器外部，包括触摸屏，以清除任何灰尘或溢出物。必要时可使用水、异丙醇以及其他常用实验室清洁剂。
- 发生溅溢时务必及时清理，以防止或尽量减少对仪器的损坏。如果浓酸或浓碱或任何碳氢化合物物质溅到仪器上，请立即清理受影响的区域。

## 清洁和维护样品瓶和比色皿

仔细检查用于测量样品的样品瓶、比色皿以及其他样品池的状况。如果它们有缺口、裂纹或划痕，必须扔掉破损的样品瓶，并将它们更换为新的样品瓶。

确保您的样品瓶内外都干净，这对您的结果质量很重要，原因有两个：**1)** 污染物质可能会吸收光线，导致吸光度读数虚高；**2)** 样品瓶中的污染物可能与随后引入瓶中的试剂或标样发生化学反应。

清洁方法在一定程度上取决于污染物质的性质。必须确定瓶中需要清除的残留物质。有关清洁方法、溶剂和材料的建议请见下表。

溶剂	示例	建议清洁方法
含水	蛋白质、生物制剂、DNA	含洗涤剂的温水 稀释硝酸 (<10%) 冲洗 大量水冲洗
含水	盐溶液	稀释硝酸 (<10%) 冲洗 大量水冲洗
含水	碱性溶液	含洗涤剂的温水 稀释硝酸 (<10%) 冲洗 大量水冲洗
有机物	碳氢化合物、小分子物质、油	用有机溶剂冲洗 含洗涤剂的温水 稀释硝酸 (<10%) 冲洗 大量水冲洗
有机物	酒精溶液	用类似的酒精、丙酮或其他溶剂冲洗 大量水冲洗

溶剂	示例	建议清洁方法
有机物	酸性溶液	用有机溶剂冲洗 含洗涤剂的温水 稀释硝酸 (<10%) 冲洗 大量水冲洗
有机物	碳氢化合物、小分子物质、油	用有机溶剂冲洗 含洗涤剂的温水 稀释硝酸 (<10%) 冲洗 大量水冲洗

**重要提示：** 保持样品瓶清洁对延长样品瓶寿命非常重要。

- 不使用时切勿将样品瓶或比色皿长期存放于水槽或溶剂槽中。如果您使用的溶剂干燥，水中或溶剂中的杂质可能沉积在样品瓶或比色皿的内部，造成永久性的损坏。
- 只使用镜头清洁纸巾/纸或细软布擦拭光学表面。大多数纸制品（如面巾纸、纸巾等）都含有木质纤维，它们可能损坏样品瓶或比色皿的材料。
- 在一天结束的时候，确保所有样品瓶或比色皿都清洗干净，并在干燥后存放在合适的容器内。

术语	定义
稀酸	稀硝酸 (<10%)
酸	盐酸 (5M) 或硝酸 (5M)（见下文注释）
溶剂冲洗	用原用于对分析物进行溶剂化的溶剂进行冲洗
大量水冲洗	使用纯水（去离子水、蒸馏水、RO 水）冲洗至少 10 次
洗涤剂	如果可以，使用中性 pH 洗涤剂 (Triton X-100) 进行稀酸清洗；用水冲洗以去除残留物

**注意：** 不要在涂有防反射镜的样品瓶或比色皿上使用 5M 硝酸。

**重要提示：** 不建议使用超声清洁浴来清洁样品瓶或比色皿。每个超声浴产生的频率都不同；因此，如果您的超声浴工作频率与样品瓶或比色皿的共振频率相同，样品瓶或比色皿将会破裂。如果在超声浴内清洁样品瓶或比色皿，可能令制造商保修失效。

**重要提示：** 请勿用烤箱烘干样品池。

微型流通池可通过以下措施保持洁净：

- 使用后用溶剂冲洗干净。
- 在短时间内将稀酸、碱、无膜洗涤剂或漂白剂吸入池内。
- 用蒸馏水存放在池中。

## 清洁样品室的窗口

请勿使用丙酮或研磨材料清洁样品室的窗口。请改用非研磨性的实验室清洗液（如商用样品池清洗液）、蒸馏水或酒精。

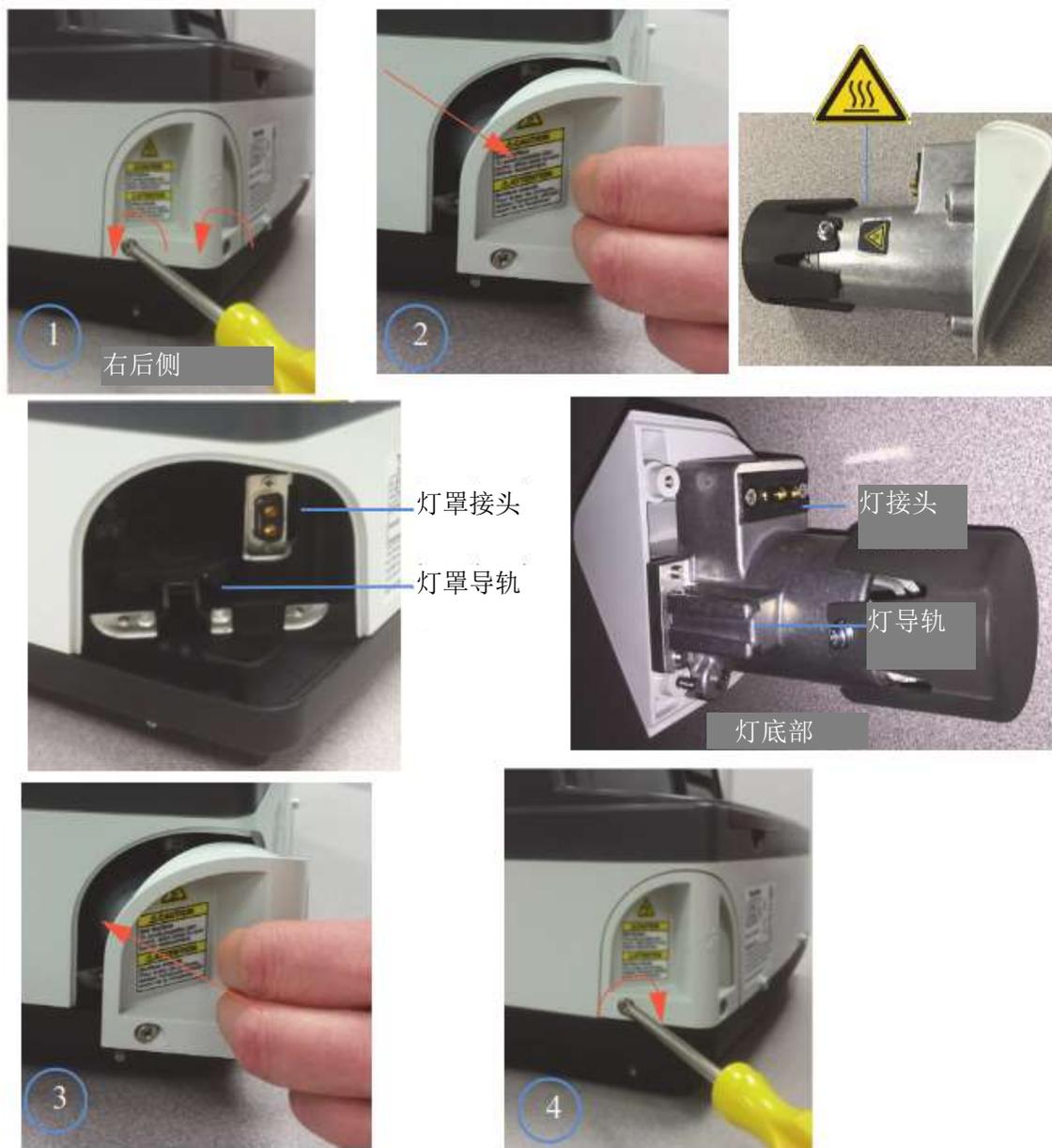
用这种液体和柔软的无绒布清洁窗口。不要用力过大，否则可能损坏窗口表面。务必去掉所有指纹。

## 更换卤钨灯

此程序适用于 Orion AquaMate 7100 可见光分光光度计。灯源寿命期约为 1,000 小时

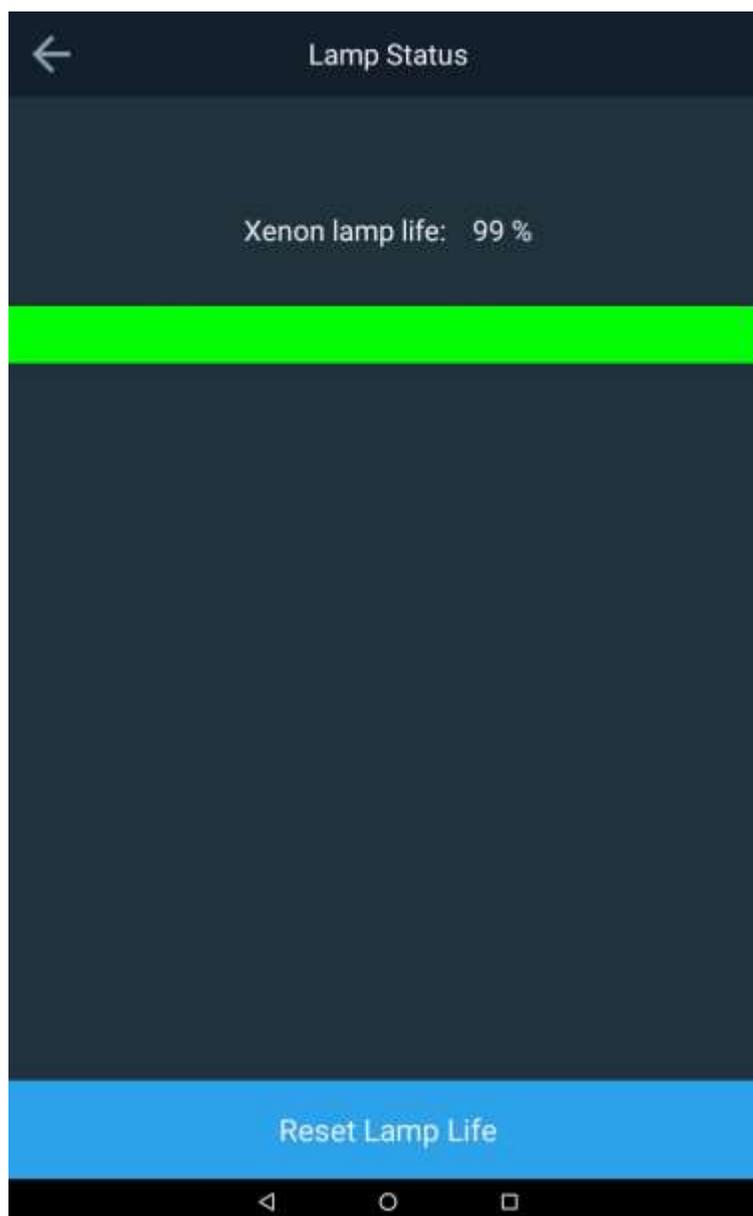
**警告：** 该灯工作时会变得很热。取下灯前，关闭仪器，让灯冷却 10 分钟。

要更换钨灯：



## 氙灯寿命

氙灯寿命状态显示在 **Settings**（设置）菜单中。如果维修并更换了灯，可重置灯寿命。



## 更换氙气闪光灯

此程序适用于 Orion AquaMate 8100 可见光分光光度计。灯源典型寿命期约为 3 – 5 年

**警告：**该灯工作时会变得很热。取下灯前，关闭仪器，让灯冷却 10 分钟。

### 要更换氙气闪光灯：

1. 关闭设备电源
2. 拆下顶盖。
  - a. 使用 #1 十字螺丝刀，拧松仪器背面的两个螺丝。注意：不要完全拧下两个螺丝。取下无线加密狗（如有）



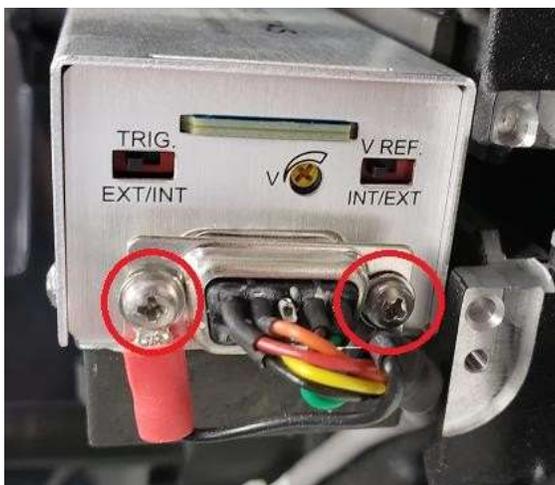
- b. 将下面的两个翼片向仪器前部拉动。



- c. 提起顶盖，向后旋转，小心不要使打印机和显示屏电缆承受过大压力。将盖子侧放在仪器底座下方，以支撑盖子，防止其倾斜。



- d. 使用十字螺丝刀拆下两个固定 9 针接头的螺丝。



- e. 使用十字螺丝刀拆下将机加工支架固定到铸件上的两个螺丝。



3. 按相反顺序重新安装新灯和盖。
  - a. 不要触摸新灯上的窗口。
  - b. 搬运新灯及其连接支架时要小心。
    - 灯与支架精确对准。
    - 不要调整将灯固定到支架上的螺丝。
    - 拧紧将新灯固定到底座的螺丝之前，确保使黑色支架与底座对准的销和孔正确啮合。
    - 不要将螺丝拧得太紧。

# 11

## 第 11 章 客户服务

### 技术支持

如有疑问或需要帮助，请联系我们的技术支持专家：

- 电子邮件：[wai.techservbev@thermofisher.com](mailto:wai.techservbev@thermofisher.com)
- 美国境内，服务电话 1-800-225-1480
- 美国境外，服务电话 +1-978-232-6000 或传真 +1-978-232-6031

请联系您的本地经授权经销商、Thermo Scientific Orion 技术销售代表或用本用户手册封底上的水和实验室产品 (WLP) 信息联系我们，获取额外的产品信息。

请访问 [www.thermoscientific.com/water](http://www.thermoscientific.com/water) 查看 Thermo Scientific Orion 产品和下载产品文献、用户手册和使用手册、软件更新以及其他应用和技术资源。

有关最新的保修信息，请参考 Thermo Scientific Orion AquaMate 文献 CD 上并在 [www.thermoscientific.com/water](http://www.thermoscientific.com/water) 上在线提供的 Thermo Scientific Orion 保修卡。

## 仪器规格

Orion AquaMate 8100 紫外-可见分光光度计规格	
光学设计	双束
光谱带宽	2 nm
光源 (典型使用寿命)	氙气闪光灯 (5 年)
检测器	双硅光电二极管
波长范围	190 至 1100 nm
波长准确度	±0.5 nm
波长可重复性	±0.2 nm
波长扫描速度	慢、中或快 (可达 1600 nm/min)
波长数据分辨率	0.2、0.5、1.0、2.0、3.0、5.0 nm
光度测量模式	吸光度、透光率、浓度
光度范围	-2A 至 +3.5A
光度准确度	0.5A 时为 ±0.002A、1.0A 时为 ±0.004A、2.0A 时为 ±0.008A
光度可重复性 <sup>1</sup>	1A 时为 ±0.001A
光度噪声 <sup>2</sup>	260 和 500 nm 处 0A 时 ≤0.00020A 260 和 500 nm 处 1A 时 ≤0.00030A 260 和 500 nm 处 2A 时 ≤0.00040A
光度漂移 <sup>3</sup>	<0.0005A/小时 (预热后 500 nm 处)
光度杂散光	198 nm 处 <1.0%T (KCl)、220 nm 处 <0.05%T (NaI)、340 nm 处 <0.03%T (NaNO <sub>2</sub> )
显示屏	7 英寸彩色触摸屏, 高清, 800 × 1280 像素
触摸屏	可以戴手套操作的触摸屏
连通性	U 盘用 USB A 型端口 (前面板)、计算机用 USB B 型端口 (后面板)、打印机用 USB A 型端口 (后面板)
尺寸	35.5 × 38.5 × 19.5 cm (L × W × H)
重量	7.5 kg
电源要求	100 至 240 V; 50-60 Hz

<sup>1</sup>546 nm 处 1.0A 时测得 2500 nm 处的 RMS。60 次连续测量。<sup>3</sup>1 小时预热后 500 nm 处

Orion AquaMate 7100 可见光分光光度计规格	
光学设计	双束
光谱带宽	5.0 nm
光源 (典型使用寿命)	卤钨灯 (1000 小时)
检测器	双硅胶光电二极管
波长范围	-3A 至 +3.5A
波长准确度	±0.5 nm
波长可重复性	<±0.2 nm
波长扫描速度	自动, 最高 1,800 nm/min
波长数据分辨率	0.2 nm、0.5 nm、1 nm、2 nm、5 nm
光度测量模式	吸光度、透光率、浓度
光度范围	-3A 至 +3.5A
光度准确度	0.5A 时为 ±0.002A、1.0A 时为 ±0.004A、2.0A 时为 ±0.008A
光度可重复性 <sup>1</sup>	1A 时为 ±0.001A
光度噪声 <sup>2</sup>	260 和 500 nm 处 0A 时 ≤0.00020A 260 和 500 nm 处 1A 时 ≤0.00030A 260 和 500 nm 处 2A 时 ≤0.00040A
光度漂移 <sup>3</sup>	<0.0010A/小时 (预热后 500 nm 处)
光度杂散光	340 nm 和 400 nm 处 <0.05%T
显示屏	7 英寸彩色触摸屏, 高清, 800 × 1280 像素
触摸屏	可以戴手套操作的触摸屏
连通性	U 盘用 USB A 型端口 (前面板)、计算机用 USB B 型端口 (后面板)、打印机用 USB A 型端口 (后面板)
尺寸	35.5 × 38.5 × 19.5 cm (L × W × H)
重量	7.5 kg (19 lb.)
电源要求	100 至 240 V; 50-60 Hz

<sup>1</sup>546 nm 处 1.0A 时测得 <sup>2</sup>500 nm 处的 RMS。60 次连续测量。<sup>3</sup>1 小时预热后 500 nm 处

**注意:** 我们保留对产品进行改进和更新的权利。规格如有变更, 恕不另行通知。

## 订购信息

目录号	说明
AQ8100	AquaMate 8100 紫外-可见光分光光度计, 附带预加载的方法、适用于 12 - 25 mm 外径样品瓶和试管的支架、10 mm 方形样品瓶支架、打印机、北美、欧洲和英国电源线和防尘盖
AQ8100 APAC	AquaMate 8100 紫外-可见光分光光度计, 附带预加载的方法、适用于 12 - 25 mm 外径样品瓶和试管的支架、10 mm 方形样品瓶支架、打印机、中国、印度和澳大利亚/新西兰电源线和防尘盖
AQ7100	AquaMate 7100 可见光分光光度计, 附带预加载的方法、适用于 12 - 25 mm 外径样品瓶和试管的支架、北美、欧洲和英国电源线和防尘盖
AQ7100 APAC	AquaMate 7100 可见光分光光度计, 附带预加载的方法、适用于 12 - 25 mm 外径样品瓶和试管的支架、中国、印度和澳大利亚/新西兰电源线和防尘盖
AQX1RNDVH	Orion™ AquaMate 7100 和 8100 分光光度计专用并适用于 12 - 25 mm 外径样品瓶和试管的样品瓶/试管支架
AQX1SQVH	Orion™ AquaMate 7100 和 8100 分光光度计专用 10 mm 方形单比色皿架
AQX1LWLVH	Orion™ AquaMate 7100 和 8100 分光光度计专用并适用于 20-100 mm 路径长度比色皿的长路径矩形比色皿架
AQX1FLTRHDR	Orion™ AquaMate 7100 和 8100 分光光度计专用并适用于最大尺寸为 50 mm 长 x 80 mm 高 x 10 mm 厚的过滤器/透镜的薄膜/过滤器支架
840-253100	AquaMate 校准标准品套件 (需要 AQX1FLTRHDR 薄膜/过滤器支架)
AQ71LMPTGST	替换卤钨灯, 已预先针对 Orion™ AquaMate 7100 进行了预对准
AQ81LMPXEN	替换氙灯总成, 已预先针对 Orion™ AquaMate 8100 进行了预对准
AQX1PWRSUP	Orion™ AquaMate 7100 和 8100 分光光度计专用电源 +12V 5A
AQX1AUCBL	Orion™ AquaMate 7100 和 8100 分光光度计专用澳大利亚电源线 (AS/NZS 3112)
AQX1CNCBL	Orion™ AquaMate 7100 和 8100 分光光度计专用中国电源线 (PRC/3)
AQX1EUCBL	Orion™ AquaMate 7100 和 8100 分光光度计专用欧洲电源线 (CEE 7/7)
AQX1INCBL	Orion™ AquaMate 7100 和 8100 分光光度计专用印度电源线 (SABS 164)
AQX1NACBL	Orion™ AquaMate 7100 和 8100 分光光度计专用北美电源线 (NEMA 5-15)
AQX1UKCBL	Orion™ AquaMate 7100 和 8100 分光光度计专用英国电源线 (BS 1362)
AQX1PRNTR	Orion™ AquaMate 7100 和 8100 分光光度计专用按扣式打印机
AQX1PPRPSA	AquaMate 打印机附件专用自压粘打印纸

目录号	说明
AQX1PPRSTD	AquaMate 打印机附件专用标准打印纸
AC2V24	24 mm 圆形样品瓶, 12 支/包
AC2V16	16 mm 圆形样品瓶, 10 支/包
COD165	消化方法热反应器, 100/120/150/160/165 °C 温度控制
CODS01	1000 ppm COD 标样, 475 ml
CODS10	10000 ppm COD 标样, 475 ml
AC2002	碱度-M、酸/指示剂法, 片状试剂, 100 次测试
AC3002P	碱度-P、酸/指示剂法, 片状试剂, 100 次测试
AC2027	铝, 依来铬氰蓝 R 方法, 片状试剂, 50 次测试
AC4P27	铝, 依来铬氰蓝 R 方法, 粉末试剂, 100 次测试
AC2012	氨作为氮, 靛酚蓝法, 片状试剂, 50 次测试
AC4P12	氨作为氮, 水杨酸盐法, 粉末试剂, 100 次测试
ACR011	氨作为氮, 高范围, 水杨酸盐法, 50 个反应管
ACR012	氨作为氮, 低范围, 水杨酸盐法, 50 个反应管
AC2035	溴, DPD 法, 片状试剂, 100 次测试
AC2017	氯化物, 硝酸银/浊度法, 片状试剂, 50 次测试
AC2070	氯(游离氯和总氯), DPD 法, 片状试剂, 各 50 次测试
AC2071	氯(游离氯), DPD 法, 片状试剂, 100 次测试
AC2072	氯(总氯), DPD 法, 片状试剂, 100 次测试
AC3072	氯(总氯), 高范围, KI/酸法, 片状试剂, 100 次测试
AC4P71	氯(游离氯), DPD 法, 粉末试剂, 100 次测试
AC4P72	氯(总氯), DPD 法, 粉末试剂, 100 次测试
AC2099	二氧化氯, DPD 法, 片状试剂, 100 次测试
CODL00	COD, 低范围, 重铬酸反应器消化法, 25 个消化管
CODH00	COD, 中范围, 重铬酸反应器消化法, 25 个消化管
CODHP0	COD, 高范围, 重铬酸反应器消化法, 25 个消化管
AC2029	铜(游离铜和总铜), 布替诺林法, 片状试剂, 50 次测试
AC4P29	铜(游离铜), 双喹啉法, 粉末试剂, 100 次测试
AC2098	三聚氰酸, 三聚氰胺法, 片状试剂, 100 次测试
AC2009	氟化物, SPADNS 法, 液体试剂, 50 次测试
AC3032T	硬度(总), 金属酞法, 片状试剂, 100 次测试
AC2030	联氨, 4-(二甲-氨基)-苯甲醛法, 粉末试剂, 30 次测试
AC2078	铁(II 和 III), PPST 法, 片状试剂, 100 次测试
AC4P78	铁(词根铁), 1,10-邻二氮杂菲法, 粉末试剂, 100 次测试
AC4P79	铁(总), TPTZ 法, 粉末试剂, 100 次测试

目录号	说明
AC2055	锰，甲醛肟法，片状试剂，50 次测试
AC4P54	锰，低范围，PAN 法，粉末试剂，100 次测试
AC4P55	锰，高范围，过碘酸氧化法，粉末试剂，100 次测试
AC4P42	钼酸盐/钼，巯基乙酸法，粉末试剂，100 次测试
ACR007	硝酸盐作为氮，变色酸法，50 个反应管
AC2046	亚硝酸盐作为氮，N-(1-萘基)-乙二胺法，片状试剂，100 次测试
AC4P46	亚硝酸盐作为氮，低范围，重氮化（偶氮）法，粉末试剂，100 次测试
ACD004	氮（总），低范围，过硫酸盐消化法，50 个消化管
ACD007	氮（总），高范围，过硫酸盐消化法，50 个消化管
AC3048	臭氧，DPD/甘氨酸法，片状试剂，100 次测试
AC2001	pH，酚红法，片状试剂，100 次测试
AC3001	pH，酚红法，液体试剂，30 次测试
AC2095-WA	磷酸盐（正），低范围，磷钼酸/抗坏血酸，片状试剂，50 次测试
AC2096	磷酸盐（正），高范围，钒-钼酸盐法，片状试剂，50 次测试
AC4P95	磷酸盐（正），磷钼/抗坏血酸法，粉末试剂，100 次测试
ACD095	磷酸盐作为 P（总），过硫酸盐消化/抗坏血酸法，50 个消化管
ACD095AH	磷酸盐作为 P，可水解，磷钼/抗坏血酸法，50 个消化管
ACR095	磷酸盐（正），磷钼/抗坏血酸法，50 个反应管
AC2060	硅胶，硅钼酸盐法，片状试剂，50 次测试
AC2061	硅胶，去磷酸盐试剂，100 个片剂
AC4P60	硅胶（高范围），硅钼酸盐法，粉末试剂，100 次测试
AC4P82	硫酸盐，硫酸钡-浊度法，粉末试剂，100 次测试
AC2016	硫化物，DPD/催化剂法，片状试剂，50 次测试
AC2065	锌，锌试剂法，片状试剂，50 次测试

访问 [www.thermoscientific.com/water](http://www.thermoscientific.com/water)，查看提供的所有 Thermo Scientific Orion 仪表、电极、溶液和附件的完整清单。

# A

## 附录 A 一般仪器信息

### 参数

参数	说明
+ - x ÷	在计算器模式下时输入数学运算符（实用程序）
灯寿命使用百分比	显示根据氙灯的五标准使用寿命估算的灯寿命使用百分比（实用程序）
3 点净峰高	根据图中切向基线计算峰高（扫描）
吸光度	输入吸光度值
接受名称	接受显示的名称条目（测试名称和编辑 [单位]）
添加字符	向名称条目添加突出显示的字符（测试名称和编辑 [单位]）
添加 nm	在多波长测试和一些性能验证测试中向列表添加波长和因子
峰面积	计算图中峰下的面积（扫描）
自动打印	打开或关闭自动打印输出
自动调节	将图形自动调节到原始 X 和 Y 轴范围（动力学、扫描）
基线到期	输入需要再次收集扫描测试基线的时间（实用程序）
蜂鸣声	打开和关闭按键声音信号（实用程序）
计算基线	选择用于计算图中峰下面积的零基线或切向基线（扫描）
计算器	启用计算器模式（实用程序）
样品池位置编号	显示放置在光程中的样品瓶或比色皿的位置（仅适用于自动 6 或自动 3 样品定位器设置）
更改模式 改为 Abs 改为 %T	切换测量模式（基本 A-%T-C 和一些性能验证测试）

参数	说明
收集基线	开始收集基线（扫描）
浓度	设置浓度值
标样浓度	显示输入的浓度值 (Adv A-%T-C)
光标	转到光标跟踪模式以查看图中的数据点（动力学、扫描）
←光标 光标→	在图上左右移动光标并显示每个点的数据（动力学、扫描）
曲线拟合	选择线性拟合计算的类型（标准曲线）
数据文件名	用于在自动保存设置为开时输入数据文件的名称
测量标样的日期	显示最后一次测量标样的日期（标准曲线）
日期/时间设置	输入仪器的当前日期和时间设置（实用程序）
延迟时间	输入从测试启动到第一次测量的时间；用于样品平衡（Adv A-%T-C 和动力学）
删除字符	删除名称条目的最后一个字符（测试名称和编辑 [单位]）
删除文件	从存储的测试目录中删除测试或数据文件（实用程序）
删除名称	删除整个名称以便于输入新名称（测试名称和编辑 [单位]）
删除 nm	从列表中删除波长和因子（多波长和性能验证）
稀释剂体积	输入测量前添加的稀释剂的体积（在某些生物测试中为稀释倍数）
稀释倍数	显示校正样品稀释时使用的因子
显示活性	表示结果是否应包括蛋白浓度
DNA ε(260)	计算消光系数
DNA 因子	输入用于计算 DNA 浓度的因子（DNA 生物测试）
编辑	更改列表中的波长或因子（多波长和性能验证）
编辑曲线	操纵图形（动力学）
编辑数据	选择表中的一部分数据以重新计算结果（动力学、扫描）
编辑图形	操纵图形（扫描）
编辑比例	更改图形轴比例和查看单个数据点（扫描）
因子	输入用于将数据转换成结果的因子 $Abs \times 因子 1 = 浓度结果$ $Abs/min \times 因子 2 = 动力学结果$ 可根据 Adv A-%T-C 中的浓度和吸光度输入或计算
因子 1	输入用于将数据转换成结果的因子 $Abs(WL1) \times 因子 = 结果 (Abs 比率、Abs 差、多波长)$
因子 2	输入用于将数据转换成结果的因子 $Abs(WL2) \times 因子 = 结果 (Abs 比率、Abs 差、多波长)$
因子 3-31	输入用于将数据转换成结果的因子 $Abs (WL3-31) \times 因子 = 结果 (多波长)$
图形	显示所收集数据的图形（动力学、扫描）
ID 号	输入测量的数字标识号；在测试期间自动累加，直至关闭（设置为 0）

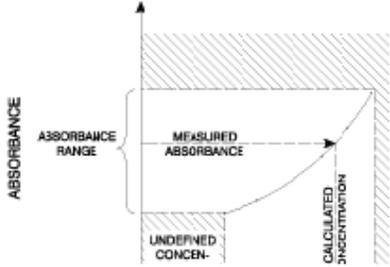
参数	说明																												
仪器序列号	显示仪器的序列号（实用程序）																												
截距	输入线与 Y 轴相交位置（浓度 = 0 时的 Abs）																												
间隔	输入数据点之间的波长范围（扫描）																												
间隔时间	输入重复读数之间的时间（动力学）																												
线性值	<p>输入线性值（动力学）</p> <p>为有助于在测量期间确定反应的线性，仪器提供了线性参数。这是两个测量吸光度变化之间的差异，如下例所示：</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>时间</th> <th>Abs</th> <th>?A</th> <th>线性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0.1</td> <td>---</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0.2</td> <td>0.1</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0.29</td> <td>0.09</td> <td>P</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>0.38</td> <td>0.09</td> <td>P</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>0.46</td> <td>0.08</td> <td>P</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>0.52</td> <td>0.06</td> <td>F</td> </tr> </tbody> </table> <p>线性是 ?A 和 ?A 之间的计算；P=通过，F=失败</p>	时间	Abs	?A	线性	1	0.1	---	---	2	0.2	0.1	---	3	0.29	0.09	P	4	0.38	0.09	P	5	0.46	0.08	P	6	0.52	0.06	F
时间	Abs	?A	线性																										
1	0.1	---	---																										
2	0.2	0.1	---																										
3	0.29	0.09	P																										
4	0.38	0.09	P																										
5	0.46	0.08	P																										
6	0.52	0.06	F																										
加载测试	将存储的测试目录中突出显示的测试加载到活动内存中，并将仪器设置为测试参数（实用程序）																												
锁定/解锁	用于防止存储的测试被意外删除或更改；要求提供密码以便用户锁定或解锁文件（实用程序）																												
下/上限	输入可接受的最小和最大结果，超出该值时结果标记为“低”或“高”（Adv A-%T-C、标准曲线、Abs 比率、Abs 差、动力学、3 点净峰高、一些生物测试）																												
数学	访问图形的操作函数（扫描）																												
测量 Blank（空白样品）（作为功能键）	启动空白样品的测量																												
测量 Blank（空白样品）（作为测试参数）	选择“一次”或“每次读取”作为仪器调零频率（动力学）																												
测量模式	选择在 A-%T-C、动力学、扫描、多波长中为测量报告的光度数据的类型（Abs、&T、浓度）																												
测量样品	启动样品的测量																												
最大值 (X)	输入最大 X 值以手动调节图形比例（动力学、扫描）																												
最大值 (Y)	输入最大 Y 值以手动调节图形比例（动力学、扫描）																												
最小值 (X)	输入最小 X 值以手动调节图形比例（动力学、扫描）																												
最小值 (Y)	输入最小 Y 值以手动调节图形比例（动力学、扫描）																												
下一光标	在使用多个光标设置的功能中选择光标点：图形中的扫描面积和扫描 3 点净峰高计算（扫描）																												
匹配的比色皿数	输入将在校正程序中运行的样品瓶或比色皿的数量（最大值 5）																												
样品数	输入将在测试中测量的样品数（在动力学或扫描中不提供）																												
标样数量	输入要为标准曲线测量的标样的数量																												
打印机	选择 RS-232 或并口作为输出模式（实用程序）																												
蛋白质因子	输入用于计算蛋白质浓度的因子（DNA 生物测试）																												

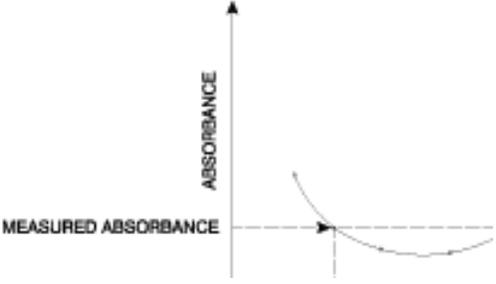
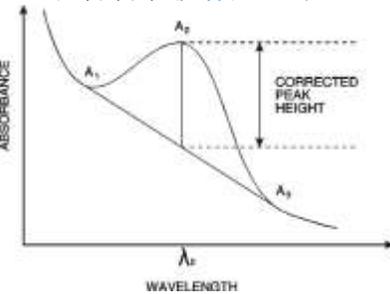
参数	说明
参考波长	输入参考波长值；对于报告的每个测量，都测量分析波长和参考波长 报告的测量 = 分析 WL 下的 Abs – 参考 WL 下的 Abs
参考波长校正	打开或关闭参考波长
运行标样	转到标样输入屏幕
运行测试	转到数据收集屏幕
样品定位器	选择 <b>样品</b> 定位器的类型： <b>1 Cell</b> （1 比色皿）= 无移动；在同一位置归零并测量样品 <b>Manual 6</b> （手动 6）= 通过样品定位器触摸屏移动样品瓶支架转盘；始终在位置 B 归零，然后返回设置的位置以开始测量 <b>Auto 3</b> （自动 3）= 样品瓶支架转盘自动移动到 B、2、4（始终在位置 B 归零，然后转到位置 2 开始测量） <b>Auto 6</b> （自动 6）= 样品瓶支架转盘自动移动到 B、1、2、3、4、5（始终在位置 B 归零，然后转到位置 1 开始测量）
样品体积	输入样品的总体积（在某些生物测试中，位于稀释倍数下）
保存测试	将当前测试的所有参数都保存在内存中以便日后调用
扫描速度	选择 <b>Slow</b> （慢）、 <b>Medium</b> （中）或 <b>Fast</b> （快）作为扫描速度（nm/min）（扫描）
屏幕对比度	通过更改背景与文本之间的对比度改善显示的可见性（实用程序）
选择测试	用“>”标记突出显示的测试名称，以将该测试加入 <b>SmartStart</b> 菜单（实用程序存储的测试目录）
设置最大值 (X) 设置最小值 (X)	将图形中的光标位置设置为用于重新计算速率的最小 X 和最大 X 值（动力学）
设置 nm	用于输入和编辑波长和因子值
设置选项	选择用于计算图中峰下面积的因子条目或基线（扫描）
设置校正	启动用于收集校正样品瓶或比色皿之间吸光度差值所需数据的程序
斜率	输入 <b>abs</b> /浓度值（标准曲线）
平滑	打开和关闭数据平滑（扫描）
软件修订版	显示仪器内固件的版本（实用程序）
SRE 容差	可接受的最小杂散光
标样浓度	输入用于生成测试标准曲线的标样的浓度
待机	选择最后击键或仪器活动以来的时间；关闭设备电源可节约灯寿命（实用程序）
开始波长	输入扫描的起始波长（扫描）
统计信息	打开或关闭统计；设置为开时计算结果的平均值和标准差；设置为关、仪器关闭、更改测试参数以及保存或重新保存测试时清除统计寄存器（除动力学、扫描、多波长以外的所有测试类型）
标准浓度	输入标准溶液中分析物的浓度
停止波长	输入扫描的结束波长（扫描）
存储的测试目录	显示存储在仪器内的测试的列表（实用程序）

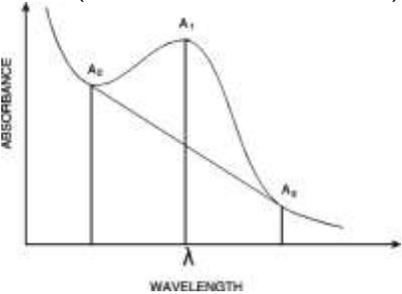
参数	说明
表格	显示所收集数据的列表（动力学、扫描）
测试名称	运算符为测试输入一个字母数字名称（最多 16 个字符）；该名称将包含在数据打印输出中，并且如果保存了测试，将显示在实用程序测试目录屏幕中（在所有测试中可用）
总运行时间	输入从运行启动到测试结束的时间；等于延迟时间 + 间隔时间 + 测量时间（动力学）
单位	为结果选择或创建单位标签（除 Abs 比率、扫描、细胞生长之外的所有存储的测试）
取消选择测试	取消突出显示的测试名称的“>”标记，以从 <b>SmartStart</b> 菜单中删除测试（实用程序存储的测试目录）
波长	输入分析波长的值

## 软件计算

计算	计算方程
标准曲线	
部分求和	$SX = \sum x_i$ $SY = \sum y_i$ $SXX = \sum x_i^2$ $SYY = \sum y_i^2$ $SXY = \sum x_i y_i$ $SQX = \sum (x_i - \bar{x})^2 = N * SXX * SX^2$ $SQY = \sum (y_i - \bar{y})^2 = N * SYY * SY^2$ $SSXY = \sum (x_i - \bar{x})^2 (y_i - \bar{y})^2 = N * SXY - SX * SY$ <p>其中：  <math>x_i</math> = 第 <math>i</math> 个标样的浓度  <math>y_i</math> = 第 <math>i</math> 个标样的吸光度  <math>N</math> = 标样数量</p>
线性回归 (一般情况)	$A = A(c)$ <p>其中：  <math>A</math> = 吸光度  <math>c</math> = 浓度</p> <p><math>A(c)</math> 由以下形式的方程定义：  <math display="block">A(c) = a_4 c^4 + a_3 c^3 + a_2 c^2 + a_1 c + a_0</math></p> <p>其中：  <math>a_0</math> = Y 轴截距  <math>a_1 \dots a_4</math> = 系数</p> <p>(系数使用最小二乘法计算)</p>

计算	计算方程
穿过零点的线性回归	<p><math>A = a_1 * (c)</math></p> <p>其中：  A = 吸光度  c = 浓度  a<sub>1</sub> = 斜率</p> <p>斜率计算公式为：<math>a_1 = SXY/SXX</math></p> <p>此型号需要：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 斜率不等于零或无限大</li> <li>• 至少一个标样数据点的浓度 &gt; 0</li> <li>• 0 浓度空白样品的吸光度 = 0A</li> </ul>
分段模型	<p>分段模型需要：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 至少两个具有不同浓度和吸光度的标样数据点的数据</li> <li>• 所有节段的斜率都必须上升（正）或下降（负）</li> </ul>
标准曲线的有效性	<p>对于所有 <math>c_1 &gt; c_2</math>, <math>A(c_1) &gt; A(c_2)</math></p> <p>或</p> <p>对于所有 <math>c_1 &gt; c_2</math>, <math>A(c_1) &lt; A(c_2)</math></p> <p>其中：  A = 吸光度  c<sub>1</sub>、c<sub>2</sub> = 浓度</p> <p>有效非线性标准曲线图：</p> 

计算	计算方程
	<p>如果不是这样，则在指定的域中将会有多个溶液，并且在查看曲线时将出现“曲线不能用于确定样品浓度—它可能产生模糊的结果”消息。</p> <p>无效非线性标准曲线图：</p> 
统计（线性回归— 一般情况）	$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (y_i - \bar{y})^2}{N - n - 1}}$ <p>其中：  <math>N =</math> 多项式次数  <math>r = \frac{ SSXY }{\sqrt{SQX * SQY}}</math></p> <p>相关系数的计算仅适用于一阶线性回归曲线（一次多项式）</p>
穿过零点的线性回 归模型	$\sigma = \sqrt{\frac{SYY - (a_1 * SXY)}{N - 1}}$
吸光度比率	$\frac{Abs\lambda_1}{Abs\lambda_2} \text{ 或 } \frac{Abs\lambda_1 - Abs_{ref}}{Abs\lambda_2 - Abs_{ref}}$
吸光度差值	<p>结果 = <math>Abs\lambda_1 * \text{因子}_1 - Abs\lambda_2 * \text{因子}_2</math>  或者  结果 = <math>(Abs\lambda_1 - Abs\lambda_{ref}) * \text{因子}_1 - (Abs\lambda_2 - Abs\lambda_{ref}) * \text{因子}_2</math></p>
3 点净峰高	<p>基线校正吸光度 =</p> $A_2 - \left( A_3 + \left( [A_1 - A_2] * \frac{\lambda_3 - \lambda_2}{\lambda_3 - \lambda_1} \right) \right)$ <p>3 点净峰高吸光度样品曲线：</p> 

计算	计算方程
3 点净峰高 (ASTM E16904)	<p>基线校正吸光度 =</p> $A_2 - \left( A_3 + \left[ A_2 - A_3 \right] * \frac{\lambda_3 - \lambda_1}{\lambda_3 - \lambda_2} \right)$  <p>The graph illustrates the three-point peak height method. The y-axis is labeled 'ABSORBANCE' and the x-axis is labeled 'WAVELENGTH'. A curve shows a peak with three points marked: A1 at the peak, A2 on the left slope, and A3 on the right slope. A straight line is drawn through A2 and A3. A vertical line is drawn from A1 down to the x-axis, and another vertical line is drawn from the intersection of the line A2-A3 and the vertical line from A1 down to the x-axis. The x-axis is labeled with the Greek letter lambda (λ).</p>



[thermoscientific.com/water](https://thermoscientific.com/water)

© 2022 Thermo Fisher Scientific Inc. 保留所有权利。Microsoft 和 Windows 是 Microsoft Corporation 的注册商标。所有其他商标都是 Thermo Fisher Scientific Inc. 及其子公司的资产。

---

水和实验室产品

**北美**

免费热线: 1-800-225-1480  
电话: 1-978-232-6000  
[Info.water@thermofisher.com](mailto:Info.water@thermofisher.com)

**德国**

电话: (49) 6184-90-6000  
[info.water.uk@thermofisher.com](mailto:info.water.uk@thermofisher.com)

**中国**

电话: (86) 21-68654588  
[wai.asia@thermofisher.com](mailto:wai.asia@thermofisher.com)

**印度**

电话: (91) 22-4157-8800  
[wai.asia@thermofisher.com](mailto:wai.asia@thermofisher.com)

**新加坡**

电话: (65) 6778-6876  
[wai.asia@thermofisher.com](mailto:wai.asia@thermofisher.com)

**日本**

电话: (81) 045-453-9175  
[wai.asia@thermofisher.com](mailto:wai.asia@thermofisher.com)

**澳大利亚**

电话: (613) 9757-4300  
澳大利亚: (1300) 735-295  
[InfoWaterAU@thermofisher.com](mailto:InfoWaterAU@thermofisher.com)

The logo for Thermo Scientific, featuring the word "thermo" in a bold, red, lowercase sans-serif font, and the word "scientific" in a grey, lowercase sans-serif font directly below it.