



**GEE PackTest Kits**  
FOR CHEMICAL ANALYSIS

# GE mini 系列环保检测仪 操作指南



(GE Lab02 型)



(GE Lab02+型)

**特色:** (1) 测量仪内置 50+条标准曲线, 均采用矢量色度计算模型, 无须设置波长, 检测数据可通过 E-mail 实时发送。(2) 配套提供近 50 种长效试剂盒, 可满足水、土、气、生物等样品多项指标的快速检测。(3) 交互编辑功能可方便用户自建检测方法。



绿帝网站



技术视频



app安装



淘宝采购

# 目 录

一 快速分析检测仪操作.....	1
wifi 设置.....	1
操作界面.....	1
组网准备.....	2
检测步骤.....	3
表 1 水质快速检测操作步骤.....	4
操作须知.....	18
二 检测项目.....	23
表 2 检测方法 with 指标.....	23
附件:	
一、加热消解操作方法.....	25
附表 1 水样加热消解与检测操作步骤.....	26
附表 2 土壤养分快速检测操作步骤.....	30
二、多功能样品处理仪操作方法.....	32
附表 3 多功能样品处理仪操作步骤 (水质) .....	33
附表 4 空气快速检测操作步骤.....	35

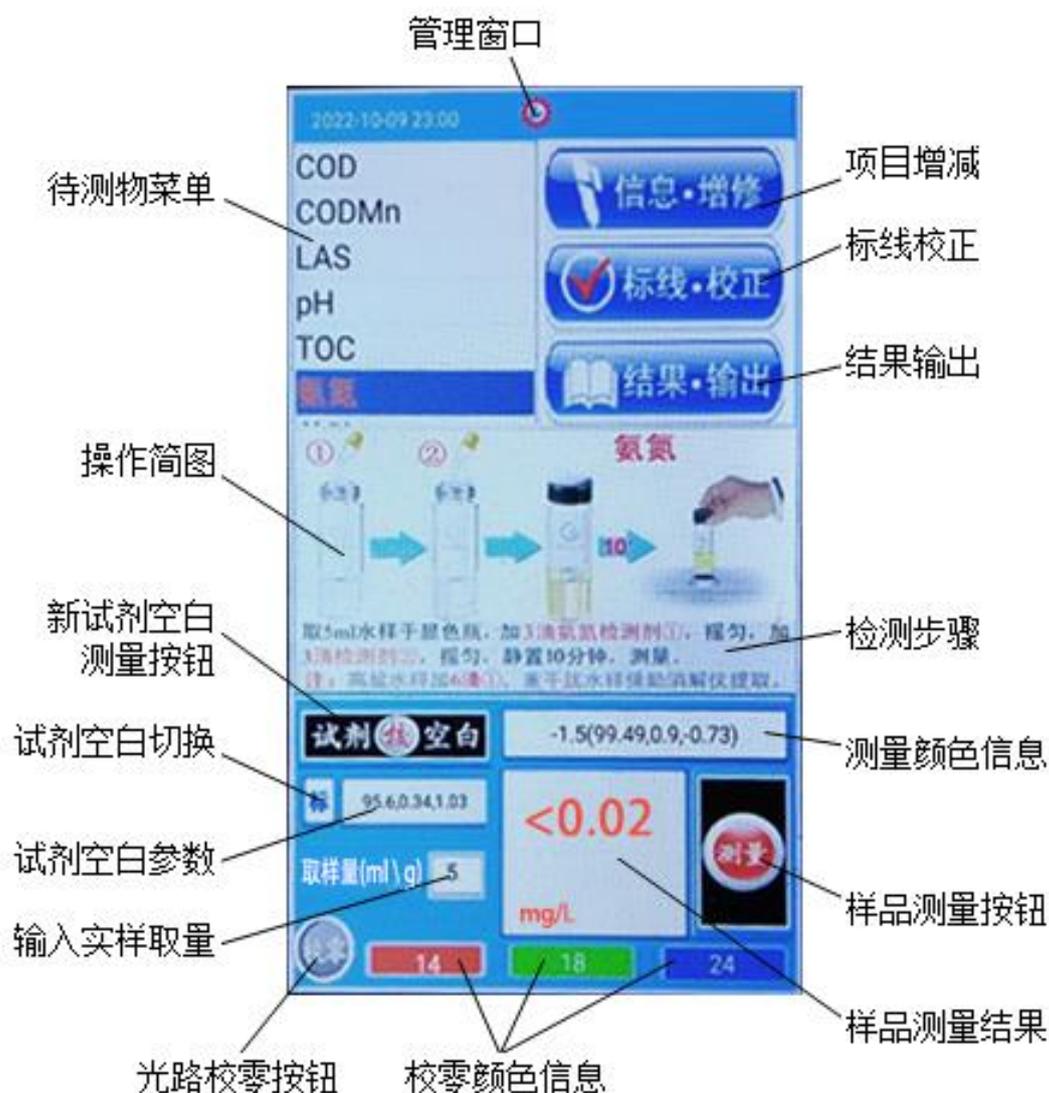
# 一 快速分析检测仪操作

## 【WIFI 设置】(如不需远程发送检测结果, 可忽略此项)

打开测量仪开关, 出现桌面后, 双击  (设置) > WLAN, 选定并开启 wifi 信号源。

## 【操作界面】

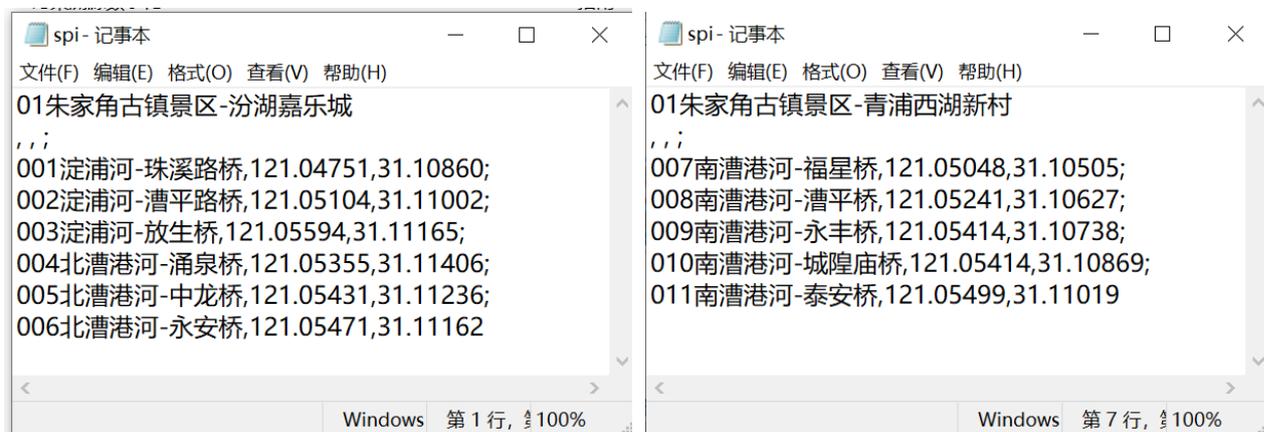
双击桌面  图标, 显示如下操作界面:



## 【组网准备】（如不需记录采样点、检测点信息，可忽略此项）

### (1) 检测采样点信息编辑

在电脑上新建或编辑 spi.txt 文本文件，格式如下：



须严格按照如上格式录入检测点、采样点信息（均半角输入）。第 1 行包括：区域（流域）编号（2 位数字，如 01）+区域名称-检测点名称（注：行末无标点）；第 2 行：逗号“,”+空格+逗号“,”+空格+分号“;”；第 3~n 行是采样点信息（注：EN 经纬度通过高德或腾讯地图拾取坐标系统查询）：编号（3 位数字，如 001）+水体（注：不超过 5 个汉字）-采样点名称（注：不超过 6 个汉字）+逗号“,”+地理经度（小数点后 5 位）+逗号“,”+地理纬度（小数点后 5 位），以分号“;”结束本行。如果应急监测，采样点信息为：编号（Y01、Y02、Y03、Y03...）+ 风险点名称（如淀浦河漕平路桥）-应急采样点名称（注：不超过 6 个汉字）+逗号“,”+地理经度（小数点后 5 位）+逗号“,”+地理纬度（小数点后 5 位）。每个采样点独立一行，最后一行行末无标点。如不需组网上传数据，地理经纬度数值须用空格替代（如：001 珠溪路桥,,;）。

### (2) 采样点信息导入

spi.txt 模板文件编辑完成后，拷贝至 U 盘根目录下，插入仪器

USB 接口，点触操作界面顶部



打开管理窗口，再点触



(注：点触直至提示“导入成功”)，再“返回”至

操作界面，即可使用。spi.txt 可随时随地修改、导入 (注：导入 spi.txt 新文件后，原导入采样点信息失效)。

## 【检测步骤】

### (1) 仪器校零

取 5~10ml 纯水于显色测量瓶，插至测量井底，点触 ，~8 秒后即得校零参数。重复 2~3 次，校零数据稳定即可 (注：每天“校零”一次即可)。

### (2) 显色、测量

- ✓ 按表 1 待测物操作步骤配制水样显色液。
- ✓ 在操作界面菜单栏触选待测物，检测信息 (试剂空白参数、显色与测量方法、标准曲线、检出限 LOD、操作步骤等) 自动载入 (注：

点触 , 显示操作步骤示意图)。

- ✓ 将上述水样显色测量瓶插至测量井底，点触 ，显示待测物浓度，结果自动保存于 。

**特别告知：**对新仪器，有条件的用户可以先校准所检测项目的标线 (按 p.20 [标线校正])，提高测量数据准确度。

# 表 1 水质快速检测操作步骤

## 【物理指标与非金属】

检测项目	操作方法	操作简图	备注
pH /TDS / EC/ORP / TEM (五合一 测量笔)	取~25ml 水样于塑料杯，取下笔帽，打开开关，按“▼”选择测量项目，将探头插入水面下，轻轻晃动，待示值稳定后读取。  <b>测量范围</b> pH                    0 ~ 14 总溶解性固体(TDS) 1 ~ 19990 mg/L 电导率(EC)        1 ~ 19990 μs/cm 氧化还原电位(ORP) -1000 ~ +1000 mv 水温(TEM)            0 ~ 60 °C		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 轻按“▲”可固定读数，长按“▲”切换华氏温度。</li> <li>● 结束后，用清水洗涤电极，甩干水，盖上笔帽。</li> <li>● 独立操作，须自行记录测量结果。</li> </ul>
透明度	取 5~10ml 水样于显色测量瓶，测量。		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 如超过上限，稀释水样后再测量。</li> </ul>
悬浮物 (SS)、浊度	取 5~10ml 水样 (<300mg/l SS) 于显色测量瓶，测量。 <b>注：测量前，首先点触</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">√ 标线校正</span> ， 选择“介质折光率(⊙ 水)、悬浮物(按 SS 主要成分)折光率/密度：⊙ 土壤泥砂、⊙ 有机物、⊙ 混合物”或输入对应参数，再点触 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">参数确认</span> 、 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">返回</span> 。		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 同时测得：SS 含量 c (mg/L)、均粒径φ(μm)、粒数 N (p/L) lg 值、浊度 T (NTU) 等指标。</li> <li>● 校正须用福尔马胂标准浊度液。</li> <li>● 如显示“超范围”，表明颗粒均粒径φ&gt;50μm 或可能颜色干扰。有色水样应过滤后用滤液“校零”。</li> </ul>

色度	取过滤后的5~10ml水样(<500度)于显色测量瓶,测量。		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 过滤后直接测量。</li> </ul>
pH	取5ml水样(pH 4~10)于显色测量瓶,加2滴pH检测剂,摇匀,静置2分钟,测量。		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 适合于较清洁水。</li> <li>● 浑浊水样(透明度&lt;2m)须预先过滤。</li> <li>● 有色水样应过滤后用滤液“校零”。</li> </ul>
氨氮 NH <sub>3</sub> -N	取5ml中性水样(<2mg/l NH <sub>3</sub> -N)于显色测量瓶,加5滴氨氮检测剂①,摇匀,加5滴检测剂②,摇匀,加5滴检测剂③,摇匀,静置10分钟,测量。		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 浑浊水样(透明度&lt;2m)须预先过滤。</li> <li>● 严重干扰水样须借助加热消解仪(附表1)。</li> </ul>
亚硝氮 NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N	取5ml中性水样(<0.1mg/l NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N)于显色测量瓶,加6滴亚硝氮检测剂,摇匀,静置15分钟,测量。		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 浑浊水样(透明度&lt;2m)须预先过滤。</li> <li>● 建议: 20℃以上室温操作。</li> </ul>

硝态氮 $\text{NO}_3^- \text{-N}$	<p>(1) 取 5ml 中性水样 (<math>&lt; 2\text{mg/l N}</math>) 于显色测量瓶，加 1 滴酸试剂，摇匀，滴加 1~2 滴氧化剂并摇匀，溶液呈淡红色，且 5 分钟不褪色。</p> <p>(2) 加 6 滴还原剂，摇匀，加氮检测剂①胶囊粉，剧烈摇混半分钟。取 0.5ml 上清液于空显色测量瓶，加纯水至 5ml 刻度，加 6 滴检测剂②，摇匀，静置 15 分钟，测量。按“<b>硝态氮 = 测量值 - 亚硝氮</b>”计算。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 步骤(2)“...剧烈摇混半分钟...”须红色消失，上清液无色。</li> <li>● 如水样亚硝氮远低于硝态氮，步骤(1)中氧化剂可不加。</li> </ul>
总氮 TN	须借助加热消解仪。		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 参照附表 1。</li> </ul>
磷酸盐 $\text{PO}_4^{3-}$	取 5ml 中性水样 ( $< 30\text{mg/l PO}_4^{3-}$ ) 于显色测量瓶，加 0.4ml 磷酸盐检测剂，摇匀，静置 2 分钟，测量(选“ <b>磷酸盐(H)</b> ”)。		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 适合于锅炉循环水、再生水、高磷污水等。</li> <li>● 浑浊水样(透明度 <math>&lt; 2\text{m}</math>) 须预先过滤。</li> </ul>
	取 5ml 中性水样 ( $< 0.7\text{mg/l P}$ ) 于显色测量瓶，加磷检测剂①胶囊粉，立即摇溶后，再加 8 滴检测剂②，摇匀，静置 10 分钟，测量。		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 浑浊水样(透明度 <math>&lt; 2\text{m}</math>) 须预先过滤。</li> </ul>

<p>总磷 TP</p>	<p>须借助加热消解仪。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 参照附表 1。</li> </ul>
<p>溶解氧 DO</p>	<p>(1) 将溶解氧采样管浸入水面下采满水样（注：现场采样并加盖密封后，可携带至室内继续操作），加 1~2 粒玻璃珠，加溶解氧检测剂①、②各 1 滴，慢慢旋紧盖塞，摇混 1 分钟，静置 5 分钟。</p> <p>(2) 加检测剂③ 2 滴、② 1 滴，旋紧盖颠倒摇溶，倒入显色测量瓶，加纯水至 10ml 刻度，摇匀即测。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 如水样浑浊，显色液过滤后再测量。</li> <li>● 测量结束后，注意将玻璃珠取出洗涤后再用。</li> </ul>
<p>硫酸盐 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup></p>	<p><b>显色法：</b>取 5ml 中性水样 (&lt;200 mg/l SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) 于显色测量瓶，加 3 滴硫酸盐检测剂①，摇混半分钟，静置 5 分钟，加 6 滴检测剂②，摇混半分钟，静置 5 分钟，过滤，按测量。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 两种方法可任选。</li> <li>● 浑浊水样（透明度 &lt;2m）须预先过滤。</li> </ul>
<p><b>钡浊法：</b>取 5ml 中性水样 (&lt;50 mg/l SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) 于显色测量瓶，加 5 滴硫酸根检测剂①，摇匀，加检测剂②胶囊粉，摇混 1 分钟，静置 5 分钟，测量（选“硫酸根”）。</p>			

<p>硫化物 <math>S^{2-}</math></p>	<p>取 5ml 中性水样 (<math>&lt;1\text{mg/l } S^{2-}</math>) 于显色测量瓶，加 3 滴硫化物检测剂，加盖摇匀，静置 10 分钟，测量。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 地面水、污水等干扰水样须借助多功能样品处理仪 (附表 1)。</li> </ul>
<p>二氧化硅 <math>SiO_2</math></p>	<p>取 5ml 中性水样 (<math>&lt;30\text{mg/l } SiO_2</math>) 于显色测量瓶，加 0.4ml 二氧化硅检测剂①，摇匀，静置 5 分钟，加检测剂②胶囊粉，摇溶，静置 5 分钟，测量。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 浑浊水样 (透明度 <math>&lt;2\text{m}</math>) 须预先过滤。</li> </ul>
<p>游离二氧化碳</p>	<p>取 5ml 水样 (<math>&lt;30\text{mg/l } CO_2</math>) 于显色测量瓶，加 0.2ml 二氧化碳检测剂①，摇匀，加 0.2ml 检测剂②，摇匀，静置 2 分钟，测量。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 如水样浑浊则在测量前再过滤。</li> <li>● 建议: 当天同步执行一次 <b>试剂(校)空白</b> 测量 (配制方法: 加 1 滴碱试剂至 5ml 纯水中, 摇匀, 再加检测剂①、②)。</li> </ul>
<p>碱度</p>	<p>取 5ml 水样 (<math>&lt;60\text{mg/l } CaCO_3</math>) 于显色测量瓶，加碱度检测剂胶囊粉，加盖轻摇 1 分钟，静置 5 分钟，摇匀即测。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 浑浊水样 (透明度 <math>&lt;2\text{m}</math>) 须预先过滤。</li> <li>● 建议: 当天同步执行一次 <b>试剂(校)空白</b> 测量。</li> </ul>

氟化物 F <sup>-</sup>	取 5ml 中性水样 (<0.3mg/l F <sup>-</sup> ) 于显色测量瓶，加 0.4ml 氟化物检测剂①，摇匀，加 0.2ml 检测剂②，摇匀，静置 15 分钟，测量。		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 浑浊水样（透明度 &lt;2m）须预先过滤。</li> <li>● 建议：当天同步执行一次 <b>试剂(校)空白</b> 测量。</li> </ul>
氯化物 Cl <sup>-</sup>	取 5ml 中性水样 (<5mg/l Cl <sup>-</sup> ) 于显色测量瓶，加 5 滴氯化物检测剂①，摇匀，加 5 滴检测剂②，摇匀，静置 10 分钟，测量。		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 显色测量瓶须用去离子水洗涤后再用。</li> </ul>
游离余氯 Cl <sub>2</sub>	取 5ml 中性水样 (<2mg/l Cl <sub>2</sub> ) 于显色测量瓶，加游离余氯检测剂胶囊粉，摇溶，静置 5 分钟，测量。		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 建议当天同步执行一次 <b>试剂(校)空白</b> 测量。</li> </ul>
总余氯	取 5ml 中性水样 (<1mg/l Cl <sub>2</sub> ) 于显色测量瓶，加 2 滴总余氯检测剂，摇匀，静置 5 分钟，测量。		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 浑浊水样（透明度 &lt;2m）须预先过滤。</li> </ul>

<p>二氧化氯 <math>\text{ClO}_2</math></p>	<p>取 5ml 中性水样 (<math>&lt;1\text{mg/l ClO}_2</math>) 于显色测量瓶, 加二氧化氯检测剂胶囊粉, 摇溶, 静置 10 分钟, 过滤后测量。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>建议</b>: 当天同步执行一次 <b>试剂(校)空白</b> 测量。</li> </ul>
<p>总氰化物 <math>\text{CN}^-</math></p>	<p>须借助多功能样品处理仪。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 参考附表 3。</li> </ul>
<p>过氧化氢 <math>\text{H}_2\text{O}_2</math></p>	<p>取 5ml 中性水样 (<math>&lt;30\text{mg/l H}_2\text{O}_2</math>) 于显色测量瓶, 加 6 滴过氧化氢检测剂, 摇匀, 静置 10 分钟, 测量。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 浑浊水样 (透明度 <math>&lt;2\text{m}</math>) 须预先过滤。</li> </ul>
<p>阴离子洗涤剂 LAS</p>	<p>(1) 取 25ml 中性水样 (<math>&lt;0.5\text{mg/l LAS}</math>) 于反应管, 加 5 滴 LAS 检测剂①, 摇匀, 加②胶囊粉, 摇溶 1 分钟, 加 5ml 氯仿 (自备), 剧烈摇混半分钟, 静置分层。 (2) 用移液枪吸取 5ml 下层有机相至显色测量瓶, 测量。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 预先用氯仿“校零”。</li> <li>● 如测量液乳浊, 用定性玻纤滤纸过滤后测量。</li> <li>● 如测量值超上限, 可氯仿稀释显色液再测量。</li> </ul>

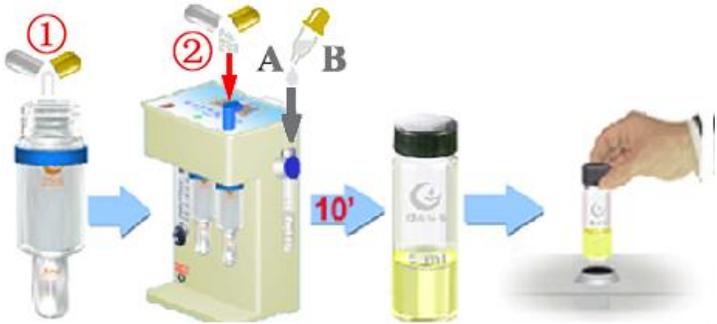
<p>甲醛</p>	<p>取 5ml 中性水样 (&lt;math&gt;&lt;0.3\text{mg/l}&lt;/math&gt; 甲醛) 于显色测量瓶, 加甲醛检测剂①、②各 5 滴, 摇匀, 静置 20', 加 0.2ml 检测剂③, 摇匀, 静置 5', 测量。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 浑浊水样 (透明度 &lt;math&gt;&lt;2\text{m}&lt;/math&gt;) 须预先过滤。</li> <li>● 空气甲醛检测须借助多功能样品处理仪 (附表 2)。</li> </ul>
<p>挥发酚</p>	<p>取 5ml 中性水样 (&lt;math&gt;&lt;2\text{mg/l}&lt;/math&gt; 酚) 于显色测量瓶, 加挥发酚检测剂胶囊粉, 摇溶, 静置 10 分钟, 过滤后测量。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 适合于清洁水检测。</li> <li>● 干扰水样如污水须借助加热消解仪 (表 3)。</li> </ul>
<p>挥发酚</p>	<p>(1) 取 25ml 中性水样 (&lt;math&gt;&lt;0.2\text{mg/l}&lt;/math&gt; 酚) 于反应管, 加挥发酚 (萃取) 检测剂胶囊粉, 摇溶, 静置 10 分钟, 加 5ml 氯仿 (自备), 剧烈摇晃半分钟, 静置分层。 (2) 用移液枪吸取 5ml 下层有机相至显色测量瓶, 测量 (选“挥发酚 (萃)”)。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 适合于清洁水。</li> <li>● 预先用氯仿“校零”。</li> <li>● 如下层液乳浊, 可用玻璃纤维滤纸过滤后测量。</li> <li>● 如测量值超上限, 可氯仿稀释显色液再测量。</li> </ul>
<p>苯胺</p>	<p>取 5ml 中性水样 (&lt;math&gt;&lt;1.5\text{mg/l}&lt;/math&gt; 苯胺) 于显色测量瓶, 加 5 滴酸试剂、苯胺检测剂①胶囊粉, 摇溶, 静置 3 分钟, 加 5 滴②, 摇混 1 分钟, 加 5 滴③, 摇匀, 静置 1 小时 (&lt;math&gt;25\sim 30^{\circ}\text{C}&lt;/math&gt;), 测量。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 浑浊水样 (透明度 &lt;math&gt;&lt;2\text{m}&lt;/math&gt;) 须预先过滤。</li> <li>● 如测量值超上限, 可纯水稀释显色液后再测量。</li> <li>● 污水须借助加热消解仪 (表 3)。</li> </ul>

<p>三硝基化合物</p>	<p>取 5ml 中性水样 (4mg/l 三硝基化合物) 于显色测量瓶, 加三硝基化合物检测剂胶囊粉, 摇溶, 静置 5 分钟, 测量。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 浑浊水样 (透明度 &lt;math&gt;&lt;2\text{m}&lt;/math&gt;) 须预先过滤。</li> <li>● 有色水样预先加聚己内酰胺脱色。</li> </ul>
<p>氰尿酸</p>	<p>取 5ml 中性水样 (&lt;math&gt;&lt;70\text{mg/l}&lt;/math&gt; 氰尿酸) 于显色测量瓶, 加氰尿酸检测剂胶囊粉, 摇混 1 分钟, 静置 5 分钟, 摇匀测量。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 浑浊水样 (透明度 &lt;math&gt;&lt;2\text{m}&lt;/math&gt;) 须预先过滤。</li> </ul>
<p>化学需氧量 COD</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>● 参照附表 1。</li> </ul>
<p>总有机碳 TOC</p>	<p>须借助加热消解仪。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 参照附表 1。</li> </ul>

<p>高锰酸盐 指数 COD<sub>Mn</sub></p>			
<p>尿素</p>	<p>须借助加热消解仪或水浴锅。</p>		<p>● 参照附表 1。</p>
<p>有机磷农 药 OPs</p>			

## 【金属】

检测项目	操作方法	操作简图	备注
总硬度	取 5ml 中性水样 (<math>< 500 \text{ mg/l CaCO}_3</math>) 于显色测量瓶, 加 5 滴总硬度检测剂①, 摇匀, 加 0.2ml 检测剂②, 摇匀, 静置 2 分钟, 测量。		
镁 Mg	取 5ml 中性水样 (<math>< 10 \text{ mg/l Mg}^{2+}</math>) 于显色测量瓶, 加 0.2ml 镁检测剂①, 混匀, 加 0.2ml 检测剂②, 混匀, 静置 5 分钟, 测量。		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 浑浊水样 (透明度&lt;math&gt;&lt; 2\text{m}&lt;/math&gt;) 须预先过滤。</li> <li>● 建议: 当天同步执行一次 <b>试剂(校)空白</b> 测量。</li> </ul>
钠 Na	取 1ml 中性水样 (<math>< 30 \text{ mg/l Na}^+</math>) 于显色测量瓶, 沿瓶内壁加入 5ml 无水乙醇 (自备), 轻轻摇匀, 加 0.2ml 钠检测剂, 轻轻摇匀, 静置 5 分钟, 摇匀即测。		
钾 K	取 5ml 中性水样 (<math>< 3 \text{ mg/l K}^+</math>) 于显色测量瓶, 加钾检测剂胶囊粉 (注: 含氨氮水样须再加 2 滴甲醛溶液), 摇混 1 分钟, 静置 5 分钟, 摇匀测量。		

铝 Al	<p>取 5ml 中性水样 (<math>&lt;0.2\text{mg/l Al}^{3+}</math>) 于显色测量瓶, 加 8 滴铝检测剂①、0.2ml 检测剂②, 混匀, 静置 10 分钟, 测量。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 浑浊水样 (透明度 <math>&lt;2\text{m}</math>) 须预先过滤。</li> <li>● 建议: 当天同步执行一次 <b>试剂(校)空白</b> 测量。</li> </ul>
铍 Be	<p>取 5ml 中性水样 (<math>&lt;0.1\text{mg/l Be}^{2+}</math>) 于显色测量瓶, 加 8 滴铍检测剂①、0.2ml 检测剂②, 混匀, 静置 20 分钟, 测量。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 浑浊水样 (透明度 <math>&lt;2\text{m}</math>) 须预先过滤。</li> <li>● 含氟样品应进行酸化除氟处理。</li> <li>● 建议: 当天同步执行一次 <b>试剂(校)空白</b> 测量。</li> </ul>
锰 Mn	<p>取 5ml 中性水样 (<math>&lt;5\text{mg/l Mn}^{2+}</math>) 于显色测量瓶, 加锰检测剂胶囊粉, 摇溶, 静置 10 分钟, 过滤后测量。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 浑浊水样 (透明度 <math>&lt;2\text{m}</math>) 须预先过滤。</li> <li>● 加样前, 须酸洗显色测量瓶。</li> </ul>
砷 As	<p>借助多功能样品处理仪。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 参照附表 3。</li> </ul>

六价铬/铬 Cr	取 5ml 中性水样 ( $<0.5\text{mg/l Cr}^{6+}$ ) 于显色测量瓶, 加 3 滴铬检测剂 ①, 摇匀, 加 ② 胶囊粉, 摇溶, 静置 15 分钟, 测量。		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 加样前, 须酸洗显色测量瓶。</li> <li>● 浑浊水样 (透明度<math>&lt;2\text{m}</math>) 须预先过滤</li> <li>● 总铬检测和地面水、污水均须借助加热消解仪 (参照附表 1—金属)。</li> </ul>
铁 Fe	取 5ml 中性水样 ( $<2\text{mg/l Fe}^{2+/3+}$ ) 于显色测量瓶, 加铁检测剂胶囊粉, 摇溶, 静置 10 分钟, 测量。		
镍 Ni	取 5ml 中性水样 ( $<2\text{mg/l Ni}^{2+}$ ) 于显色测量瓶, 加 3 滴镍检测剂 ①, 摇匀, 加 3 滴检测剂 ②, 摇匀, 加 3 滴检测剂 ③, 摇匀, 静置 10 分钟, 测量。		
铜 Cu	取 5ml 中性水样 ( $<1\text{mg/l Cu}^{2+}$ ) 于显色测量瓶, 加 5 滴铜检测剂 ①, 摇匀, 加检测剂 ② 胶囊粉, 摇溶, 静置 10 分钟, 测量。		
铜 Cu	<p>(1) 取 25ml 中性水样 (<math>&lt;0.3\text{mg/l Cu}^{2+}</math>) 于反应管, 加铜(萃)检测剂胶囊粉, 摇溶, 静置 10 分钟。加入 5ml 氯仿(自备), 剧烈摇混半分钟, 静置分层。</p> <p>(2) 用移液枪吸取 5ml 下层有机相至显色瓶, 测量(选“铜(萃)”)。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 适用于清洁水。</li> <li>● 预先用氯仿“校零”。</li> <li>● 如测量值超上限, 可直接稀释显色液后再测量。</li> <li>● 如测量液乳浊, 用定性玻纤滤纸过滤后测量。</li> </ul>

<p>锌 Zn</p>	<p>取 5ml 中性水样 (<math>&lt;0.5\text{mg/l Zn}^{2+}</math>) 于显色测量瓶, 加 5 滴锌检测剂①, 摇匀, 静置 5 分钟, 加 0.2ml 检测剂②, 摇匀, 静置 5 分钟, 测量。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 加样前, 须酸洗显色测量瓶。</li> <li>● 浑浊水样 (透明度<math>&lt;2\text{m}</math>) 须预先过滤。</li> <li>● 地面水、污水须借助加热消解仪 (参照附表 1—金属)。</li> <li>● 建议: 当天同步执行一次 <b>试剂(校)空白</b> 测量。</li> </ul>
<p>镉 Cd</p>	<p>取 5ml 中性水样 (<math>&lt;0.3\text{mg/l Cd}^{2+}</math>) 于显色测量瓶, 加 3 滴镉检测剂①, 摇匀, 加 0.2ml 检测剂②, 摇匀, 静置 5 分钟, 测量。</p>		
<p>铅 Pb</p>	<p>取 5ml 中性水样 (<math>&lt;2.5\text{mg/l Pb}^{2+}</math>) 于显色测量瓶, 加 0.4ml 铅检测剂, 摇匀, 静置 5 分钟, 测量。</p>		
<p>锑 Sb</p>	<p>取 5ml 中性水样 (<math>&lt;1\text{mg/l Sb}^{3+/5+}</math>) 于显色测量瓶, 加锑检测剂①胶囊粉, 摇溶, 加 5 滴检测剂②、0.2ml 检测剂③, 摇匀, 静置 5 分钟, 测量。</p>		
<p>重金属</p>	<p>取 5ml 中性水样 (<math>&lt;1\text{mg/l}</math>) 于显色测量瓶, 加 5 滴重金属检测剂①, 摇匀, 加 0.2ml 检测剂②, 摇匀, 静置 5 分钟, 测量。 注: 用于重金属总量半定量检测, 包括 Fe、Co、Ni、Cu、Zn、Cd 总量。</p>		

# 【操作须知】

## 〔电池状态〕

- ✓ 开机后注意仪器面板上的指示灯状态：显示“绿”或“黄”灯，可正常使用，显示“红”灯时，须充满电后再使用。

## 〔样品处理〕

- ✓ 方法一般可满足天然水体、生活污水快速检测之需，对组成复杂的工业废水，建议按照相关标准方法进行前处理。
- ✓ 待测水样应近中性 (pH 5~8)。对工业废水，首先用 pH 试纸检验，必要时滴加碱试剂 (2mol/L 氢氧化钠) 或酸试剂 (1mol/L 硫酸) 调节。
- ✓ 浑浊水样 (透明度<2m) 须过滤 (注：建议用膜孔 $\phi$ 0.7 $\mu$ m 玻纤过滤器) 后再取样 (注：透明度、悬浮物、溶解氧、COD 除外)。有色水样检测时可直接用水样预先“校零”排除背景干扰。
- ✓ 建议操作在 20~25°C 环境温度下进行。测量前，显色测量瓶外壁须用湿纸巾擦拭干净。
- ✓ 金属离子检测时，预先用稀酸洗涤显色测量瓶 (注：可在 5ml 纯水中加 2 滴酸试剂作为洗液)，再用纯水冲洗。
- ✓ 滴瓶应垂直滴加液体，自备液体 (氯仿、乙醇等) 和液体检测剂须用移液器 (注：须定期校准) 量取 (注：滴瓶除外)。高浓度水样用移液器酌情少取，在执行测量前，点 ，设定所取实样量 (ml) 如“0.5”，显示结果即为实际水样浓度，勿须再考虑稀释倍数。
- ✓ 在无法排除干扰情况下，建议采用内标校正法：同时执行“水样”、“水样加标”检测过程，采用加标回收率校正水样测量浓度。
- ✓ 指南中“纯水”指去离子水、蒸馏水，除硝态氮、总氮、硫酸盐、硅酸盐、氯化物、总硬度、碱度外，其他项目检测可用市售纯净水替代“纯水”。

〔胶囊粉〕弹揉胶囊外壳，轻轻旋开胶囊帽，将粉全部倒入显色测量瓶 (管)。

〔检测结果〕检测数据自动保存于



(excel 格式文件)

- ✓ 点触  可浏览前、后次检测数据。
- ✓ 对无效数据，勾选行尾 ，再点 **删除**。
- ✓ 点触“采样点位”下列，每行选定数据所对应的采样点(如下图，信息来源于 spi.txt)，全部选定后，按 **存盘**，待显示提示“存盘完成”后再继续操作。



采样点位	检测时间	检测指标	检测结果
008南清港	16:56:29	CODMn	4.62mg/L <input type="checkbox"/>
009南清港	16:56:45	CODMn	4.86mg/L <input type="checkbox"/>
010南清港	16:57:00	CODMn	4.42mg/L <input type="checkbox"/>
011南清港	16:57:15	CODMn	4.54mg/L <input type="checkbox"/>
006北清港	17:08:55	CODMn	4.49mg/L <input type="checkbox"/>
001梁浦河	17:37:01	氨氮	0.193mg/L <input type="checkbox"/>
002梁浦河	17:37:31	氨氮	0.189mg/L <input type="checkbox"/>
003梁浦河	17:37:50	氨氮	0.185mg/L <input type="checkbox"/>
004北清港	17:38:06	氨氮	0.222mg/L <input type="checkbox"/>
005北清港	17:38:23	氨氮	0.397mg/L <input type="checkbox"/>
006北清港	17:38:41	氨氮	0.321mg/L <input type="checkbox"/>
007南清港	17:38:57	氨氮	0.652mg/L <input type="checkbox"/>
008南清港	17:39:13	氨氮	0.656mg/L <input type="checkbox"/>
009南清港	17:39:34	氨氮	0.466mg/L <input type="checkbox"/>
010南清港	17:39:51	氨氮	0.232mg/L <input type="checkbox"/>
011南清港	17:40:10	氨氮	0.115mg/L <input type="checkbox"/>

对全部有效数据(无须勾选)，可发送至 U 盘或指定 E-mail 信箱(“**分享**”按钮暂不可用)。对组网系统，点 **云数据库** (注：触条灰色不具备云上传功能，点触无效)可发送至云数据库，由数字化系统平台(选购)调取处理，实现区域水质可视数字化管理。(注：发送数据后，须稍等几秒待数据发送完毕，再后续操作，以免引起数据丢失。)

## [界面操作]

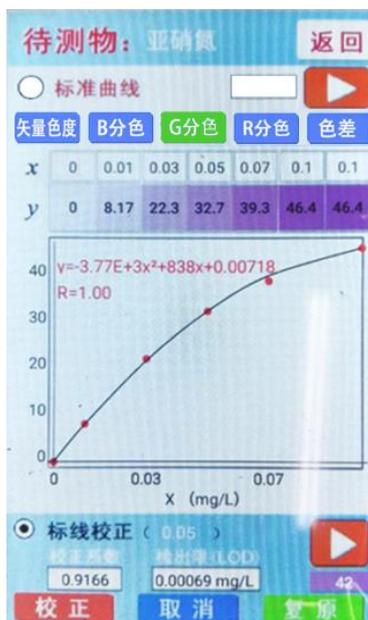
- ✓  (触键) 即仪器“**校零**”，开机后执行即可(注：另有说明除外)：加 5~10ml 显色液溶剂(纯水、有机溶剂等)于显色测量瓶，插入测量井，点  得新校零参数(注： = 20~40 正常)。
- ✓  (触键) 即新“**试剂空白**”测量，建议 1 次/周(注：另有说明除外)。首先按方法(1)“**校零**”，再按表 1 对应项目步骤配制试

剂空白（以纯水代替水样），点触 **试剂校正空白** 即得新试剂空白值，**标** 99.2, -0.18, 0.36 将显示如 **新** 98.0, 0.06, -0.26，此后计算会自动调用。**新** 与 **标** 可自由切换。

✓ 将水样显色测量瓶插入测量井，点触 **测量**，旋转测量后显示待测物浓度。

**〔标线校正〕** 即标线校准，当环境温度变化较大或检测剂存放时间超过半年，建议进行标线校准，建议 1 次/季度（注：单点法，pH 无此功能）。

**校准方法：**以亚硝氮标线校正为例，仪器经“校零”后，首先按表 1 对应项目步骤配制试剂空白（以纯水代替水样配制），并点触 **试剂校正空白** 得新试剂空白值。再点 **标线校正** 进入下图窗口，选定 **标线校正**。



按表 1 对应项目步骤配制 **0.05** mg/L 亚硝氮标准显色液（第 4 色列），

插入测量井，点 **测量** 得校正系数，如上图所示（注：如校正系数 < 0.7 或 > 1.3，

可能检测剂失效或标液有误，须核实后重新校正），此时，如点 **取消** 则忽略

此次校正（注：如校正系数 0.95 ~ 1.05，建议忽略），如点 **复始** 则取消所

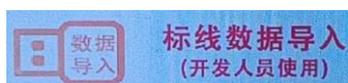
有校正，点 **校正** 则校正生效，再点 **返回** 到操作界面。

“悬浮物”计算模型校正：将 100 度标准浊度液（自备）置于测量井，

点  即得校正系数  $k_1$ 、 $k_2$ 。

## 〔方法更新〕

(1) 项目数据更新：可向技术服务商咨询并索取项目数据更新文件，下载到本地 U 盘，插入仪器 USB 接口，点触  进入程序调试窗口，点触



即可（注：更新后，用户自行新增、修改、校正的所有数据

失效）。

(2) 新增检测方法：点触 ，显示下图窗口。

点 **增补** 或 **修改** 后，即可输入新增待测物名称（必填）、浓度单位（必填，如 mg/L）、显色方法（如标准号等，可不填）、显色剂（应填，反应物名称等）、标样量（必填，绘制标线时标液加量 ml，如 COD—2、pH—5、LAS

—25），再点 **确定**、**返回** 到操作界面。

(3) 绘制标线：按拟定的显色步骤配制七个标准显色液（标 0~标 6，标 0 即试剂空

白), 显色完成后, 首先以显色液溶剂“校零”, 再点  如下图。



选定 ，点触 ，将试剂空白（标0）插入测量井，点  输入标0浓度 ( $x_0=0$ ，点触输入，下同)，再点 、，显示测量颜色与数据（自动替换初始值，下同），然后将标6显色液插入测量井，点  输入标6浓度 ( $x_6$ )，再点 、。将标1显色液插入测量井，点  输入标1浓度 ( $x_1$ )，再点 、，依此类推，按浓度由低到高顺序执行，待全部测量完成后，即显示拟合函数、“标线校正”浓度点如 （标3）、检出限（LOD）等。此时，可选择不同测量计算方法：（注：适用混色显色体系）、（注：适用黄色显色体系）、（注：适用红色、紫色、浊度体系）、（注：适用蓝、绿色显色体系）、（注：适用浊度体系），根据拟合R值，选定最佳测量法，如  $R < 0.995$ ，识别偏离浓度点，重新制备对应显色溶液，按上述同样方法测量、点存，点  到操作界面。

**提醒：**标6（即最右侧色块）仅作为色相识别之用，不参与标线拟合，但必须有颜色参数，如果色浅如水，可用标5替代标6。当选  方法时，如果标0（即最左侧色块）为深色，则标6配制浓度应为标5之三倍以上。

## 二 检 测 项 目

该检测仪可执行 60+种检测项目的测量，如下表。

**表 2 检测项目、方法与检测范围**

检测项目	检测方法	显色剂 (法)	LOD (mg/L)	上限 UL (mg/L)
pH (pH)	GB/T 9734-2008	酸碱指示剂	4 ~ 10	
	电极法 (笔式)	无	0 ~ 14	
-1000 ~ +1000				
1~19990				
1~19990				
0~60				
0 ~ 5				
悬浮物			文献法	1
浊度		1	200	
色度 (度)	ISO 7887-1985	5	500	
氨氮	HJ 535-2009	纳氏试剂	0.02	2
亚硝氮	GB 7493-1987	萘乙二胺	0.002	0.1
硝态氮	GB 17378.4-2007		0.03	2
总氮	GB 17378.4-1998		0.2	10
磷酸盐	GB 1576-2001	磷钒钼黄	0.3	30
	GB 9727-1988	磷钼蓝	0.01	0.7
总磷	GB 11893-1989			
二氧化硅	SL91.1-1994	硅钼黄	0.4	30
硫酸盐(根)	HJ/T342-2007	铬酸钡	2	200
	文献法	钡浊	2	50
*硫化物	GB/T 16489-1996	亚甲基蓝	0.02	1
氟化物	HJ 488-2009	镧-茜素络合指示剂	0.02	0.3
*总氰化物 (μg/L)	HJ 484-2009	异烟酸-巴比妥酸	1	80
*臭氧 (空气)	HJ 504-2009	靛蓝二磺酸钠	0.013	0.4
氯化物	DL/T 1203-2013	硫氰酸汞	0.1	5
总余氯	文献法	四甲基联苯胺	0.03	1
二氧化氯		氧氯试剂	0.01	1
过氧化氢 (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )		草酸钛钾	0.4	30
溶解氧(DO)		锰-EDTA	0.3	15
游离二氧化碳(CO <sub>2</sub> )		酚酞	0.6	30
碱度 (CaCO <sub>3</sub> )		钙浊	1.5	60
总硬度 (CaCO <sub>3</sub> )		钙酮	6	500
镁(Mg)		达旦黄	0.2	10

钠(Na)		焦锑酸钾	0.8	30	
钾(K)		四苯硼钠	0.2	3	
铝(Al)		依来铬氰蓝 R	0.007	0.2	
铍(Be)	HJ/T 58-2000		0.003	0.1	
铁(Fe)	HJ/T 345-2007	邻菲罗啉	0.02	2	
铜(Cu)	DL/T 502.14-2006	双环己酮草酰二胺	0.01	1	
	HJ 486-2009	新铜试剂 (萃)	0.002	0.3	
镍(Ni)	GB 11910-1989	丁二酮肟	0.013	2	
锰(Mn)	GB 11906-1989	高碘酸钾	0.07	5	
铬(Cr)	GB/T 7467-1987	二苯碳酰二肼	0.004	0.5	
锌(Zn)	GB 223.51-1987	5-Br-PADAP	0.03	0.5	
* 砷(As)	GB 11900-1989	新银盐	0.002	0.2	
锑(Sb)	文献法	二溴邻硝基苯芴酮	0.02	1	
铅(Pb)		二甲酚橙	0.1	2.5	
镉(Cd)		镉试剂	0.01	0.3	
重金属		PAR	0.03	1	
TOC		钙浊	4	150	
氰尿酸		三聚氰胺	1	70	
有机磷农药 (OPs)		水: P $\mu\text{g/L}$	4-(4-硝基苄基)吡啶 (萃)	2	100
		植物: P mg/kg		0.02	1
尿素		GB/T18204.29-2000	二乙酰一肟	0.012	3
挥发酚		HJ 503-2009	4-氨基安替比林	0.025	2
	4-氨基安替比林 (萃)		0.002	0.2	
苯胺	GB 11889-1989	亚硝酸盐-萘乙二胺	0.015	1.5	
* 甲醛	GB/T16129-1995	AHMT	0.01	0.3	
三硝基化合物	GB/T 4918-1985	亚硫酸钠	0.04	4	
阴离子洗涤剂 (LAS)	GB/T 7494-1987	亚甲基蓝 (萃)	0.004	0.5	
高锰酸盐指数(COD <sub>Mn</sub> )	GB 11892-1989	高锰酸钾	0.4	5	
化学需氧量(COD)	HJ/T 399-2007	重铬酸钾	6	2000	
土 质	铵态氮 (mg/kg)	NY/T 1488(9)-2010	纳氏试剂	0.5	50
	硝态氮 (mg/kg)		还原剂-萘乙二胺	1	50
	速效磷(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/kg)		磷钼蓝法	0.9	40
	速效钾(K <sub>2</sub> O mg/kg)		四苯硼钠	5.4	90
	有效硫 (mg/kg)	文献法	钼浊法	6.7	208
	全氮 (g/kg)		氧化还原剂-萘乙二胺	0.08	5
	有机质 (g/kg)		重铬酸钾	0.6	60

[备注] \* : 须借助多功能样品处理仪。

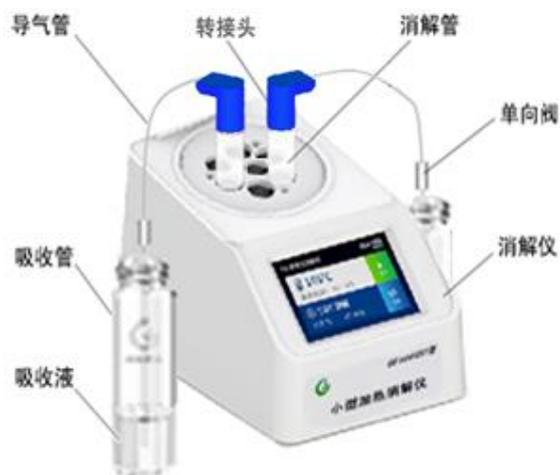
[提醒] 试剂盒应放置于阴凉、干燥、儿童不易接触处, 严禁与人用药物混放。

附件：

## 一、加热消解操作方法



小型加热消解仪（GE miniHD01 型）



TOC、氨氮、挥发酚、苯胺水样处理

### 【操作方法】

(1) 须将消解仪从仪器箱体取出后再用。接通电源，打开消解仪开关。

(2) 掀按消解操作屏  选定检测项目，将待消解样品管插入消解孔，盖上

防护罩，掀  即进入加热工作状态。

(3) 待温度上升到设定温度，蜂鸣提示开始倒计时，直至结束（蜂鸣提示），消解器加热停止，取出消解管冷却。

(4) 消解结束后，关闭开关，待消解仪冷却后再放入仪器箱。

### 特别提醒：

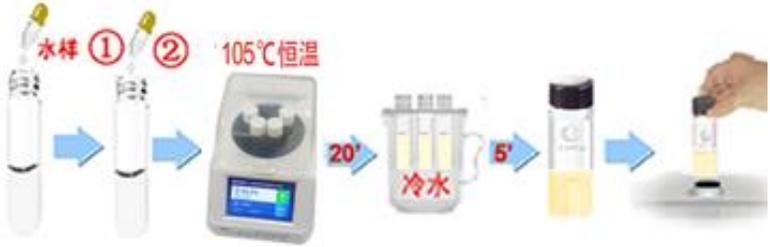
(1) **TOC、氨氮、挥发酚**水样处理时，须选配单向导气管（含转接头、单向阀、导气管等）。

(2) **COD** 测量前，将定位井盖（**取下井盖中间橡胶塞**）置于测量井，将测量管插到底。

(3) **COD<sub>Mn</sub>、尿素**样品加热可用恒温水浴锅（沸水浴）替代消解仪。

附表 1 水样加热消解与检测操作步骤

待测物	样品处理与显色		操作图示与注意事项
总氮 TN	<p>(1) 取 5ml 中性水样于消解管，加<b>总氮消解剂</b>胶囊粉，摇溶，拧紧盖，插入消解孔，盖上防护罩。</p> <p>(2) 启动消解仪（切换“<b>总氮/总磷/金属</b>”：125℃、30'），直到倒计时结束，取出消解管自然冷却（后期可置于冷水中）。</p>	<p>(3) 取 1ml 消解液 (&lt; 10 mg/l N) 于显色测量瓶，加纯水至 5ml 刻度，加 6 滴<b>还原剂</b>，摇匀，加<b>氮检测剂①</b>胶囊粉，摇混半分钟，取 0.5ml 上清液于空显色测量瓶，加纯水至 5ml 刻度，加 6 滴<b>检测剂②</b>，摇匀，静置 15'，测量。</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 消解过程勿漏汽。</li> <li>● 如测量值超上限，可加纯水稀释显色液再测量。</li> </ul>
总磷 TP	<p>(1) 取 5ml 中性水样于消解管，加<b>总磷/金属消解剂</b>胶囊粉，摇溶，拧紧盖，插入消解孔，盖上防护罩。</p>	<p>(3) 将消解液 (&lt; 0.7 mg/l P) 全部倒入显色测量瓶，加<b>磷检测剂①</b>胶囊粉，立即摇溶后，再加 8 滴<b>检测剂②</b>，摇匀，静置 10'，测量。</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 消解过程勿漏汽。浑浊水样须预先过滤。</li> <li>● 如测量值超上限，可加纯水稀释显色液再测量。</li> </ul>
金属	<p>(2) 同上 (2)。</p>	<p>(3) 将消解液全部倒入显色测量瓶，滴加<b>碱试剂</b>调节 pH~5，后续按待测金属对应的操作步骤（表 1）操作。</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 适用于 Al、Be、Cr、Fe、Ni、Cu、Zn、Sb、Cd、Pb 等检测水样（地面水、污水等）消解。</li> <li>● 浑浊水样须预先过滤。</li> </ul>

<p>尿素</p>	<p>(1) 取 5ml 中性水样 (&lt; 3mg/l 尿素) 于消解管, 加 0.4ml 尿素检测剂①、8 滴检测剂②, 摇匀, 拧紧盖, 插入消解孔, 盖上防护罩。</p> <p>(2) 启动消解仪 (切换“尿素”: 105°C、20'), 直到倒计时结束, 取出消解管并置于冷水中冷却 5', 倒入显色测量瓶, 测量。</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 浑浊水样须预先过滤。</li> <li>● 如测量值超上限, 可纯水稀释显色液再测量。</li> <li>● 可用沸水浴替代加热消解仪。</li> </ul>
<p>总有机碳 TOC</p>	<p>(1) 取 5ml 水样 (&lt; 150mg/l TOC) 于显色测量瓶, 加 6 滴酸试剂, 摇混半分钟, 倒入消解管, 加 TOC 检测剂①胶囊粉, 安装导气管。取 10ml 纯水于吸收瓶 (显色测量瓶), 加 1 滴酸试剂、检测剂②胶囊粉, 摇溶, 加 6 滴碱试剂, 摇匀, 立于仪器旁。将水样消解管插入消解孔, 导气管出口插至吸收瓶底。</p> <p>(2) 启动消解仪 (切换“TOC”: 110°C、15'), 直到倒计时结束, 取出吸收瓶, 摇匀测量。</p> <p><b>建议:</b> 当天同步处理 1 个纯水样, 并执行 <b>试剂空白</b> 测量。</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 单向导气管安装前, 从转接头端吹气把管内存水吹出, 保证管路畅通。</li> <li>● 当环境温度 &lt; 20°C, 测量前, 吸收瓶还应置于 30°C 恒温浴再加热 10'。</li> <li>● DOC 检测: 水样须预先过滤 (孔 φ0.22μm), 再按“TOC”步骤操作。</li> </ul>
<p>COD</p>	<p>(1) 取 2ml 水样 (&lt; 2000 mg/l COD) 于消解管, 准确加入 2.5ml COD 检测剂①、0.5ml 检测剂②, 拧紧盖, 摇匀, 插入消解孔, 盖上防护罩。</p> <p>(2) 启动消解仪 (切换“COD”: 165°C、20'), 待倒计时结束, 取出消解管自然冷却 5', 移至冷水中再冷却 5', 轻移插入定位盖孔, 测量。</p> <p><b>建议:</b> 当天同步处理 1 个纯水样, 并执行 <b>试剂空白</b> 测量。</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 适用于 Cl<sup>-</sup> &lt; 2000mg/l 水样检测。</li> <li>● 测量前须加 ~10ml 纯水于空消解管, 执行“校零”。</li> <li>● 低浓度 COD (20~150mg/L) 水样采用 COD 试剂盒; 高浓度 COD (100~2000 mg/L) 水样采用 COD(H) 试剂盒, 并在测量时选择“COD(H)”。</li> </ul>

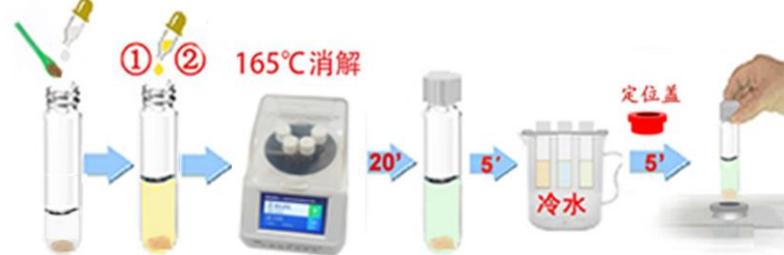
<p>高锰酸盐 指数 CODMn</p>	<p>(1) 取 5ml 中性水样 (&lt; 5mg/l CODMn) 于消解管，加 <b>CODMn 检测剂①、②</b>各 0.2ml，摇匀，拧紧盖，插入消解孔，盖上防护罩。</p> <p>(2) 启动消解仪 (切换“CODMn”: 105℃、20’)，直到倒计时结束，取出消解管并置于冷水中冷却 5’，过滤至显色测量瓶，测量。</p> <p><b>建议:</b> 当天同步处理 1 个纯水样，并执行 <b>试剂空白</b> 测量。</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 适合于 Cl<sup>-</sup>&lt;300mg/L 水样。</li> <li>● 过滤时建议使用针式玻纤过滤器 (0.7μm)。</li> <li>● 可用沸水浴替代加热消解仪。</li> </ul>
<p>CODMn</p>	<p>(1) 取 5ml 海水水样 (&lt; 5mg/l CODMn) 于消解管，加 5 滴<b>碱试剂</b>、0.2ml <b>CODMn 检测剂①</b>，摇匀，拧紧盖，插入消解孔，盖上防护罩。</p> <p>(2) 启动消解仪 (切换“CODMn”: 105℃、20’)，直到倒计时结束，取出消解管并置于冷水中冷却 5’，加 0.2ml <b>检测剂②</b>，摇匀，过滤至显色测量瓶，测量。</p> <p><b>建议:</b> 当天同步处理 1 个纯水样，并执行 <b>试剂空白</b> 测量。</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 系碱性高锰酸钾法，适合于 Cl<sup>-</sup>&gt;300mg/L 水样。</li> <li>● 过滤时使用水系 PES 或 PTFE 过滤膜 (头)。</li> <li>● 可用沸水浴替代加热消解仪。</li> </ul>
<p>氨氮/挥发酚/苯胺</p>	<p>(1) 取 5ml 中性水样 (&lt; 2mg/l 氨氮，或 &lt; 2mg/l 挥发酚，或 &lt; 1.5mg/l 苯胺) 于消解管，加 ~2g <b>硫酸钠</b>，加 2 滴<b>碱试剂</b>，摇匀，套紧导气管接头，将消解管插入消解孔。</p> <p>(2) 取 ~3ml 纯水于吸收瓶 (显色测量瓶)，加 1 滴<b>酸试剂</b>，置于瓶架，消解管之导气出口管插至吸收瓶底，盖上防护罩。</p> <p>(3) 启动消解仪 (切换“氨氮/挥发酚/苯胺”: 125℃、10’)，直到倒计时结束，取出吸收瓶，加纯水至 5ml 刻度，冷却到室温，后续按对应指标的操作步骤 (表 1) 执行。</p> <p><b>建议:</b> 当天同步处理 1 个纯水样，并执行 <b>试剂空白</b> 测量。</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 系盐析汽提法，适用于干扰严重的水样，如工业废水、高盐水样。</li> <li>● 单向导气管安装前，从转接头端吹气把管内存水吹出，保证管路畅通。</li> <li>● 所用盐析剂“硫酸钠”(A.R.级)可自购或另购 (“氨氮”须用无氨硫酸钠)。</li> </ul>

<p>有机磷农药 OPs</p>	<p>(1) 取 25ml 水样或植物样品提取液于反应管，加 5ml <b>OPs 提取剂</b>，漩涡振荡半分钟 (~1200r/m)，静置分层，吸取 4ml 下层液于显色测量瓶 (注：如下层液浑浊，用玻纤滤头过滤)，敞口置于试管架 (注：瓶盖切勿盖紧!)</p> <p>(2) 开启恒温水浴锅 (设置：100℃)，恒温后，放入试管架，加热 10' 至液体完全蒸干。</p> <p>(3) 取出显色测量瓶，冷却至室温后，加入 5ml <b>OPs 检测剂</b>，加盖摇匀，静置 5'，测量 (注：植物样品测量时选“OPs-植物残留”)。</p> <p>注：测量前，须用 5ml <b>OPs 检测剂</b> 执行“校零”，校零后的 <b>OPs 检测剂</b> 仍可继续使用。</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>蒸汽有害</b>，须在良好通风环境下操作。</li> <li>● 计量单位 (以 P 计)：μg/L (水样)、mg/kg (植物)。如测量值超上限，加 <b>OPs 检测剂</b> 稀释显色液再测量 (测量值须乘稀释倍数)。</li> <li>● 植物 (蔬菜、茶叶、中草药等) 农药洗提：称量 3.00g 样品并研磨成泥 (粉) 后，用 30ml 纯水多次冲洗并加入 50ml 离心管，漩涡振荡 5' (~1200 r/m)，过滤 (建议用膜孔φ0.7μm 玻纤滤头) 后按步骤 (1) ~ (3) 开展检测。</li> <li>● 该方法对杀虫威、杀螟硫磷、甲基吡啶磷、乐果、马拉硫磷 5 种 OPs 检测结果可靠，对敌敌畏、敌百虫、甲胺磷以及其他 OPs，检测结果偏低。</li> </ul>
------------------	--	--

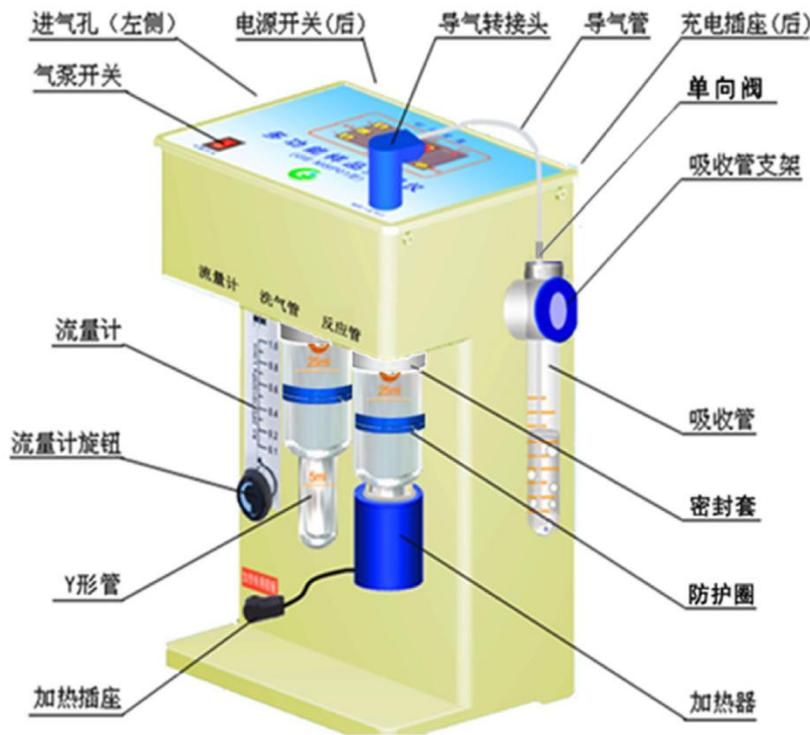
附表 2 土质养分快速检测操作步骤

待测物	样品处理	显色测量	操作图示与注意事项
酸碱度 (pH)	<p>(1) 各加 5ml 纯水于 3~5 支 10ml-离心管, 各加 1.00g 风干研细土样, 拧紧管盖, 漩涡混合 10' (~ 1200 rpm), 离心 5' (~12000 rpm)。</p> <p>(2) 合并浸提液, 加 2~3 粒<b>脱色剂</b>胶囊粉, 摇混至液体无色, 过滤 (<math>\phi 0.7\mu\text{m}</math> <b>玻纤滤头</b>)。</p>	<p>(3) 滤液转移至显色测量瓶, 加 2 滴 <b>pH 检测剂</b>, 摇匀, 静置 2', 按“pH”测量。</p>	 <p>● 检测范围: pH 4.5 ~ 9.5。</p>
全氮 (g/kg)	<p>(1) 称取 0.050g 风干研细土样于消解管, 加 5ml 纯水、<b>总氮消解剂</b>胶囊粉, 摇匀, 拧紧盖, 插入消解孔, 盖上防护罩。</p> <p>(2) 启动消解仪 (切换“总氮”: <b>125°C、30'</b>), 待消解结束后, 取出消解管自然冷却 (<b>后期可置于冷水中</b>)。</p> <p><b>建议:</b> 平行消解 3~5 次, 各取 1~2ml 消解液合并, 以提高选土代表性。</p>	<p>(3) 吸取 1ml 消解液于显色测量瓶, 加纯水至 5ml 刻度, 加 6 滴还原剂, 摇匀, 加<b>氮检测剂①</b>胶囊粉, 摇混半分钟, 取 0.5ml 上清液于空显色测量瓶, 加纯水至 5ml 刻度, 加 6 滴<b>检测剂②</b>, 摇匀, 静置 15', 按“土质全氮”测量。</p>	 <p>● 如全氮&gt;5g/kg, 步骤 (3) 可酌情少取消解液。</p>

铵态氮 (NH <sub>3</sub> -N)		(3) 吸取 1ml 浸提液于显色测量瓶, 加纯水至 5ml 刻度, 加 5 滴 <b>氨氮检测剂①</b> , 摇匀, 加 5 滴 <b>检测剂②</b> , 摇匀, 加 5 滴 <b>检测剂③</b> , 摇匀, 静置 10', 按“土质铵态氮”测量。	 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 如铵态氮&gt;50mg/kg, 显色步骤酌情少取浸提液。</li> </ul>
硝态氮 (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N)	(1) 取 5ml <b>联合浸提剂</b> (须根据土质 pH 选用对应的 <b>联合浸提剂</b> ) 于 10ml-离心管, 加 1.00g 风干研细土样, 拧紧管盖, 漩涡混合 10' (~1200 rpm), 离心 5' (~12000rpm)。	(3) 吸取 1ml 浸提液于显色测量瓶, 加纯水至 5ml 刻度, 加 6 滴 <b>还原剂</b> , 摇匀, 加 <b>氮检测剂①</b> 胶囊粉, 剧烈摇混半分钟。 (4) 取 0.5ml 上清液于空显色测量瓶, 加纯水至 5ml 刻度, 加 6 滴 <b>检测剂②</b> , 摇匀, 静置 15', 按“土质硝态氮”测量。	 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 如硝态氮&gt;50mg/kg, 显色步骤酌情少取浸提液。</li> <li>● 硝态氮 + 铵态氮 = 速效氮。</li> </ul>
速效磷 (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	(2) 倒出浸提液, 加 <b>脱色剂</b> 胶囊粉, 摇混至液体无色, 过滤 (φ0.7μm 玻纤滤头)。 <b>建议:</b> 平行浸提 3~5 次, 合并滤液, 以提高选土代表性。	(3) 吸取 1ml 浸提液于显色测量瓶, 加纯水至 5ml 刻度, 加 <b>磷检测剂①</b> 胶囊粉, 立即摇溶后, 再加 8 滴 <b>检测剂②</b> , 摇匀, 静置 10', 按“土质速效磷”测量。	 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 如有效磷&gt;40mg/kg, 显色步骤酌情少取浸提液。</li> </ul>
速效钾 (K <sub>2</sub> O)		(3) 吸取 1ml 浸提液于显色测量瓶, 加纯水至 5ml 刻度, 加 <b>钾检测剂</b> 胶囊粉, 摇混 1', 静置 5', 摇匀后按“土质速效钾”测量。 <b>建议:</b> 当天同步处理 1 个纯水样 (不加土样), 并执行 <b>试剂空白</b> 测量。	 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 如速效钾&gt;90mg/kg, 显色步骤酌情少取浸提液。</li> <li>● 当铵态氮较高时须再加 2 滴甲醛溶液消除干扰。</li> </ul>

<p>有效硫 (S)</p>	<p>(1) 取 5ml 有效硫浸提剂于 10ml-离心管，加 1.00g 风干研细土样拧紧管盖，漩涡混合 10' (~1200rpm)，离心 5' (~12000rpm)。 <b>建议：</b>平行浸提 3~5 次，合并浸提液，以提高选土代表性。</p>	<p>(2) 取 2ml 浸提液 (注：浑浊则用 <math>\phi 0.7\mu\text{m}</math> 玻纤滤头过滤) 于显色测量瓶，加纯水至 5ml 刻度，加 5 滴硫酸根检测剂①、②胶囊粉，摇混 1'，静置 5'，按“土质有效硫”测量。</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 如有效硫 &gt; 208mg/kg，显色步骤酌情少取浸提液。</li> </ul>
<p>有机质 (g/kg)</p>	<p>(1) 称取 0.050g 风干研细土样于消解管，加 2ml 纯水、2.5ml COD 检测剂①、0.5ml 检测剂②，摇匀，拧紧盖，摇匀，插入消解孔，盖上防护罩。 (2) 启动消解仪 (切换“COD”：165°C、20')，待消解结束，取出消解管自然冷却 5'，移至冷水中再冷却 5'。</p>	<p>(3) 将消解管轻移插入定位井盖孔，按“土质有机质”测量。 <b>建议：</b>当天同步处理 1 个纯水样 (即不加土)，并执行 <b>试剂空白</b> 测量。</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 如有机质 &gt; 60g/kg，步骤 (1) 中可酌情少取土样。</li> <li>● 测量前须加 ~10ml 纯水于空消解管，执行“校零”。</li> <li>● <b>建议：</b>平行消解、检测 3~5 次，计算平均值，以提高选土代表性。</li> </ul>

## 二、多功能样品处理仪操作方法



多功能样品处理仪 (GE MSP01 型)

〔时间设置〕 接通电源，按 **SET** 键，再按 **↑** (+) 或 **↓** (-) 键设定“定时窗”时间 (0~999 分钟)，再按 **SET** 键即进入工作状态，设定时间自动记忆。

〔Y 型管装卸〕 安装洗气管、反应管时，将 Y 型管从管位下螺口向上拧入到顶，密封套上包螺盖、下包瓶体，避免漏气。

移除时，捏持防护圈将 Y 型管慢慢拧下，以免烫伤。**提醒：切勿抽拉内置导气管！**

〔加热器〕 加热时，将加热器从反应管下方慢慢顶入，将插头插入流量计下方“加热器插座”。加热结束后，将加热器慢慢下拉移开。

〔单向导气管〕 由转接头、单向阀、导气管组成，安装前，从转接头端吹气将内存水排出，并检查管路畅通。

〔工作状态〕 打开电源开关即进入工作状态，“计时窗”即从“定时窗”所设定的时间开始倒计时，“状态”指示灯亮。当倒计时结束，指示灯灭，并响铃提示。按“重启”键，再次进入工作状态。



附表 3 多功能样品处理仪操作步骤（水质）

待测物	水样处理、显色	操作图示与注意事项
硫化物 S <sup>2-</sup>	<p>(1) 加~10ml 纯水于 Y 形管，加 5 滴<b>碱试剂</b>，安装到处理仪洗气管位。加 5 ml 纯水于吸收管，加 1 滴<b>碱试剂</b>，置于吸收管支架上。取 5ml 中性水样 (&lt;1mg/l S<sup>2-</sup>) 于另一 Y 形管，安装到反应管位。从加料口加 2 滴<b>酸试剂</b>，插接导气转接管，出气管插至吸收管底。</p> <p>(2) 接通电源、气泵，设置时间 10'，调节气速 0.5L/min。</p> <p>(3) 反应结束后，拔出出气管，吸收液倒入显色测量瓶，加 3 滴<b>硫化物检测剂</b>，加盖摇匀，静置 10'，测量。</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 适合于地面水、污水等水样处理。</li> <li>● 当天洗气管勿须更换。</li> </ul>
砷 As	<p>(1) 加 5ml ~50%乙醇于吸收管，加<b>砷吸收剂 A、B</b> 各 5 滴，摇匀，置于处理仪吸收管支架上。</p> <p>(2) 加 25ml 中性水样 (&lt;0.2mg/l As) 于 Y 形管，加<b>砷检测剂①</b>沉至管底，加一粒玻璃珠压住，安装到反应管位。将<b>检测剂②</b>胶囊粉分散于~3ml 纯水，摇溶，从加料口由漏斗倒入反应管，立即插接导气转接管，出气管插至吸收管底。</p> <p>(3) 待吸收管气泡趋于停止 (~10')，拔出出气管，将吸收液倒入显色测量瓶，测量。</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 水样如泡沫严重，加几滴白酒消除。</li> <li>● “~50%乙醇”可用~50 度白酒替代。</li> <li>● 如测量值超上限，可纯水稀释显色液再测量。</li> </ul>
总氰化物 CN <sup>-</sup>	<p>(1) 加~10ml 纯水于 Y 形管，加 5 滴<b>碱试剂</b>，安装到处理仪洗气管位。加~4ml 纯水于吸收管，加 1 滴<b>碱试剂</b>，置于吸收管支架上。取 25ml 中性水样 (&lt;0.08mg/l CN) 于另一 Y 形管，加<b>氰化物提取剂</b>胶囊粉，安装到反应管位，从下端套入加热器，连接加热插座。加料口插接导气转接头，出气管插至吸收管底。</p> <p>(2) 接通电源、气泵，设置时间 20'，调节气速 0.5L/min。</p> <p>(3) 结束后，取下吸收管，吸收液倒入显色测量瓶，加 2 滴<b>酸试剂</b>，加纯水至 5ml 刻度，加<b>氰化物检测剂①</b>胶囊粉，摇溶 2~3'，加 6 滴<b>检测剂②</b>，摇匀，静置 20' (&lt;25°C 时，应置于温水中)，测量。</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 系汽提法。</li> <li>● 如测量值超上限，可纯水稀释显色液再测量。</li> <li>● 水样如泡沫严重，加几滴白酒消除。</li> <li>● 当天洗气管勿须更换。</li> </ul>

附表 4 空气（废气）快速检测操作步骤

待测物	采样与检测	操作图示与注意事项
氨 NH <sub>3</sub>	<p>(1) 加 5ml 纯水于显色测量瓶，加 1 滴<b>酸试剂</b>，摇匀，全部倒入 Y 形管，安装到洗气管位。</p> <p>(2) 接通电源、气泵，设置工作时间 25'，调节气速 0.2L/min。</p> <p>(3) 采样结束后，将吸收液全部转移至显色测量瓶，加 5 滴<b>氨氮检测剂①</b>，摇匀，加 5 滴<b>检测剂②</b>，摇匀，加 5 滴<b>检测剂③</b>，摇匀，静置 10'，按“氨氮”测量。</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 计算空气 NH<sub>3</sub> = 测量值×1.21 mg/m<sup>3</sup>。</li> </ul>
硫化氢 H <sub>2</sub> S	<p>(1) 加 5ml 纯水于显色测量瓶，加 1 滴<b>碱试剂</b>，摇匀，全部倒入 Y 形管，安装到洗气管位。</p> <p>(2) 接通电源、气泵，设置工作时间 25'，调节气速 0.2L/min。</p> <p>(3) 采样结束后，将吸收液全部转移至显色测量瓶，加 3 滴<b>硫化物检测剂</b>，加盖摇匀，静置 10'，按“硫化物”测量。</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 计算空气 H<sub>2</sub>S = 测量值×1.06 mg/m<sup>3</sup>。</li> </ul>
臭氧 O <sub>3</sub>	<p>(1) 加 10ml 纯水于显色测量瓶，加<b>臭氧检测剂①</b>胶囊粉，摇溶，加 0.4ml <b>检测剂②</b>，摇匀，先执行 <b>试剂空白</b> 测量（<b>每天校正一次即可</b>），倒入 Y 形管，安装到洗气管位。</p> <p>(2) 接通电源、气泵，设置工作时间 25'，调节气速 0.4L/min。</p> <p>(3) 观察采气管颜色变化，如<b>颜色深度变浅约一半后</b>，关闭采样泵（<b>注：须等跳分钟时关闭</b>），并记录实际采气精确时间 <b>t 分钟</b>，将吸收液全部转移至显色测量瓶，测量。</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 计算空气 O<sub>3</sub> = 测量值×25/t mg/m<sup>3</sup>。</li> <li>● 如空气臭氧低于 0.01 mg/m<sup>3</sup>，可延长采样时间至 60'。</li> <li>● 现场光线较强或室外采样时，建议仪器套一黑色塑料袋。</li> </ul>

甲醛 $H_2CO$	<p>(1) 加 5ml 纯水于显色测量瓶，加<b>甲醛吸收剂</b>胶囊粉，摇溶，全部倒入 Y 形管，安装到洗气管位。</p> <p>(2) 接通电源、气泵，设置工作时间 10'，调节气速 0.5L/min。</p> <p>(3) 采样结束后，将吸收液全部转移至显色测量瓶，加<b>甲醛检测剂①</b>、<b>②</b>各 5 滴，摇匀，静置 20'，加 0.2ml <b>检测剂③</b>，摇匀，静置 5'，测量。</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 计算空气甲醛 = 测量值 <math>mg/m^3</math>。</li> <li>● 如测量值超过上限，可直接稀释显色液后再测量（须乘稀释倍数）。</li> </ul>
氯化氢 $HCl$	<p>(1) 加 5ml 纯水于显色测量瓶，加 1 滴<b>碱试剂</b>，摇匀，全部倒入 Y 形管，安装到洗气管位。</p> <p>(2) 接通电源、气泵，设置工作时间 25'，调节气速 0.2L/min。</p> <p>(3) 采样结束后，吸收液转移至显色测量瓶，加纯水至 5ml，加 5 滴<b>氯化物检测剂①</b>，摇匀，加 5 滴<b>检测剂②</b>，摇匀，静置 10'，按“氯化物”测量。</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 计算空气 <math>HCl</math> = 测量值 <math>\times 1.03 mg/m^3</math>。</li> </ul>
氰化氢 $HCN$	<p>(1) 加 5ml 纯水于显色测量瓶，加 1 滴<b>碱试剂</b>，摇匀，全部倒入 Y 形管，安装到洗气管位。</p> <p>(2) 接通电源、气泵，设置工作时间 25'，调节气速 0.5L/min。</p> <p>(3) 采样结束后，将吸收液全部转移至显色测量瓶，加 2 滴<b>酸试剂</b>、<b>氰化物检测剂①</b>胶囊粉，摇溶 2~3'，加 6 滴<b>检测剂②</b>，摇匀，静置 20'（25~40°C，可置于温水中显色），按“总氰化物”测量。</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 计算空气 <math>HCN</math> = 测量值 <math>\times 2.08 mg/m^3</math>。</li> </ul>

## 检测仪常见问题与解决方案

问题、故障		原因判断	解决方案
1	触点不稳定、漂移	交流电源干扰	指示灯亮红灯时应充电，充满电后拔去电源适配器，再使用仪器。
	无法发送数据	wifi 未连接	点桌面“设置”图标，开启 wifi。
	程序异常退出	所需参数未设定或过限	重启，或返回重新安装软件。
2	显示“未检出”	低于检出限 (LOD)	
	显示“超上限”	高于检测上限	减少水样取量，重新显色、测量。
	显示“超范围”	测量信号超出有效范围	按正确方法重新“校零”。
			显色液浑浊，过滤后再测量。
3	测量颜色显示异常	未“校零”	按正确方法“校零”。
		溶液浑浊或干扰严重	经预处理消除干扰。
		环境温度低 (<20°C)	置于温水，加速溶解与反应。
		数据读取错误	重新测量。
其他	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 开机将自动调用最近一次试剂空白测量参数 (新)，此后计算基于该空白参数，新、标可自由切换。</li> <li>● 所需溶剂，如纯水、乙醇、氯仿等须自备。</li> <li>● 用户不得私自拆卸仪器，损坏责任自负。</li> <li>● <b>提醒：</b> 仪器长期不用，充满电后放置于干燥环境。</li> </ul>		

## GE MSP01 型多功能样品处理仪常见故障与解决方案

问题、故障	原因判断	解决方案
液晶屏无显示	电路障碍，插头接触不良	更换电源线。
加热器插电后不热		
吸收液无气泡，或流量无法调高	气路障碍	检查进/出气口是否堵塞、密封套是否封闭严实。
		内部气管脱落，需返回维修。

## 仪器套装配件清单

序	配件名称		配置数量		用途	
			Lab02	Lab02+		
1	快速分析检测仪		GE wifiLab 型	1	1	测量仪
2	小型消解仪		GE G6/G7 型	0	1	加热消解装置
3	五合一检测笔（赠品）		pH/TDS/EC/ORP/T	0	1	五参数测量
5	电源适配器（“消解仪”下）		12V10A	0	1	消解仪供电
	电源适配器（“检测仪”下）		12V1A	1	1	检测仪充电
6	定位套（“检测仪”盖）		硅胶塞孔 $\phi$ 16mm	1	1	COD 测量
7	试剂盒（自选）		滴液 / 胶囊	6		显色剂
8	消解管（“工具箱”下）		10ml / $\phi$ 16mm	0	8	配合消解仪使用
9	Y 形管（“工具箱”下）		玻璃，25ml	2		萃取
10	显色测量瓶		玻璃，10ml	8		显色与测量
11	碱试剂（2M NaOH）		塑料，20ml/瓶	1		溶液酸碱度调节
12	酸试剂（1M H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ）			1		
13	移液器		1ml、5ml	各 1		定量取液
14	针筒过滤器		10ml	2		过滤
15	温度计		-20 ~ 50 °C	1		环境温度指示
16	计时器		0 ~ 99min	1		反应计时
17	玻璃珠（塑料管内）		$\phi$ 2~3mm	若干		溶解氧检测
18	工 具 盒	pH 试纸	pH1~14	1		酸碱度调节
		移液枪头	1ml、5ml	若干		配合移液器使用
		针筒过滤器	20ml	1		过滤
		微孔过滤头	玻纤，孔 $\phi$ 0.7 $\mu$ m	若干		
		滴管	塑料，~3ml	若干		取液

办公地址 上海市杨浦区四平路 1388 号同济联合广场 C 楼

技术支持 手机：17717830805，E-mail: ludist@126.com

QQ: 1696475706，微信群：绿帝 5117 群

公司网站 <http://www.ludist.com.cn>