



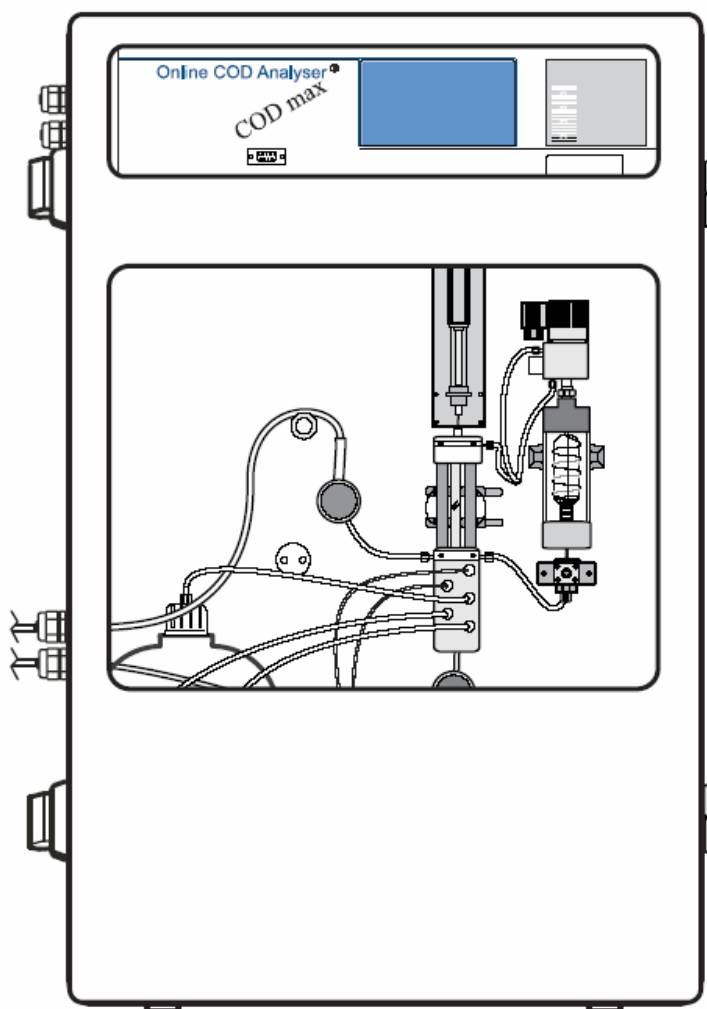
DOC026.80.03233. Nov08

CODmax

化学需氧量分析仪

操作手册

第二版



目录

第一章 技术参数	5
1.1 尺寸.....	6
第二章 概述	7
2.1 安全信息.....	7
2.1.1 危险信息的使用.....	7
2.1.2 防护型标签.....	7
2.1.3 操作机构的任务和责任.....	8
2.1.4 正确使用.....	8
2.1.4.1 不正确使用.....	8
2.2 装箱清单.....	9
2.3 电击和燃烧的防护措施.....	9
2.4 化学品防护措施.....	9
2.5 系统描述.....	10
2.6 基本原理.....	11
2.7 检测范围.....	11
2.8 测量步骤.....	11
2.9 应用.....	11
2.10 分析单元.....	12
2.11 管路布局图.....	13
2.12 采样泵的运行.....	13
第三章 安装	15
3.1 拆箱和检查.....	15
3.2 机械安装.....	15
3.2.1 安装选项.....	15
3.2.2 位置的选择准则.....	15
3.3 开启分析仪.....	16
3.3.1 打开机箱盖.....	16
3.4 Modbus 通讯接口（远程控制）.....	17
3.4.1 Modbus 协议.....	18
3.4.2 连接.....	18
3.4.3 Modbus 网络卡.....	18
3.4.4 接通电源.....	19
3.5 废液槽的准备.....	20

第四章 系统启动	21
4.1 试剂和校准标准的准备.....	21
4.2 试剂的组成成分.....	21
4.2.1 硫酸汞溶液.....	21
4.2.2 重铬酸钾溶液.....	23
4.2.3 硫酸.....	23
4.2.4 零点标准溶液.....	24
4.2.5 标准溶液.....	24
4.2.5.1 标准溶液的化学测试.....	24
4.3 危险信息.....	25
4.3.1 危险组份.....	25
4.3.2 危险鉴定.....	25
4.3.3 急救措施.....	25
4.3.4 消防措施.....	25
4.3.5 意外排放的应对措施.....	25
4.3.6 使用和储存.....	26
4.3.7 暴露控制/人员保护.....	26
4.3.8 稳定性和反应性.....	26
4.3.9 毒理学信息.....	26
4.3.10 生态学信息.....	26
4.4 分析仪的试运行.....	27
4.4.1 安全面板的拆除.....	27
4.5 安装试剂.....	28
第五章 运行	31
5.1 主显示屏.....	31
5.2 使用键盘.....	31
5.3 图形功能.....	32
5.3.1 使用图形按键.....	32
5.3.2 坐标轴.....	33
5.4 菜单结构.....	33
5.4.1 设置.....	33
5.4.2 +设置菜单.....	33
5.4.3 信号.....	35
5.4.4 +信号菜单.....	35
5.4.5 服务.....	36
5.4.6 +服务菜单.....	36
5.4.6.1 功能测试.....	37
5.4.6.2 +功能测试子菜单.....	37
5.4.7 状态菜单.....	38
5.5 COD 数据记录仪.....	39
5.6 校准.....	40

第六章 维护	41
6.1 操作人员需要执行的操作和清洗.....	41
6.2 自动清洗.....	41
6.3 手动清洗.....	41
6.4 安全面板.....	41
6.5 湿度传感器.....	42
6.6 维护时间表.....	42
第七章 解决故障	48
7.1 警报.....	48
7.2 错误.....	48
第八章 更换部件和附件	50
8.1 标准和试剂.....	50
第九章 暂停运行	51
第十章 联系信息	52
第十一章 保修	53
附录 A Modbus 寄存器	54
A.1 设备定义.....	54
索引	59

第一章 技术参数

技术参数如有变化，恕不提前通知。

性能参数	
测量方法:	重铬酸钾法
测量范围:	10 ~ 5000 mg/l COD 备注: 水样中允许的最大氯化物浓度为: 5g Cl/L
测量准确度: (标准偏差)	>100mg/l 时, <读数的10%; <100mg/l 时, <± 6mg/l
重复性:	>100mg/l 时, <读数的5% ; <100mg/l 时 , ± 5mg/l
消解时间:	3、5、10、20、30、40、60、80、100、120 分钟或自动 可选
可调的测量间隔时间:	1~24小时之间, 以1小时为步幅调节或连续测量, 使用MODBUS时有触发模式。
校准:	自动校准的时间间隔可人工选择(自动校准的持续时间大约为60分钟)
物理参数和环境参数	
尺寸 (见第6页的图1)	(W×H×D) 542mm×820mm×310mm
重量	约22Kg (不包含试剂)
操作温度	+ 5° C~+ 40° C , 相对湿度为95%, 无结露
存储温度	+ 5° C~+ 40° C , 相对湿度为95%, 无结露
其它的技术参数	
电源要求:	220 VAC ± 10%/50-60 Hz
功耗:	大约100 VA
内熔丝	2根熔丝, T2.5 A(慢熔)
输出:	1路电流输出: 0/4-20 mA, 最大负载500 Ω 2个多功能输出继电器: 24V 1A 服务界面: RS 232 MODBUS或Profibus通讯协议可供选择
认证	
中国	中国国家标准GB11914-89 水质—COD的测试—CMC (01120009)
其它	
用户维护	通常每个月需要进行1小时的维护
试剂用量	1个月 (试剂和标准溶液: 连续测量周期, 消解时间为30分钟, 校准周期为24小时)
其他功能	自动清洗、数据记录器、带趋势图的图形显示

1.1 尺寸图

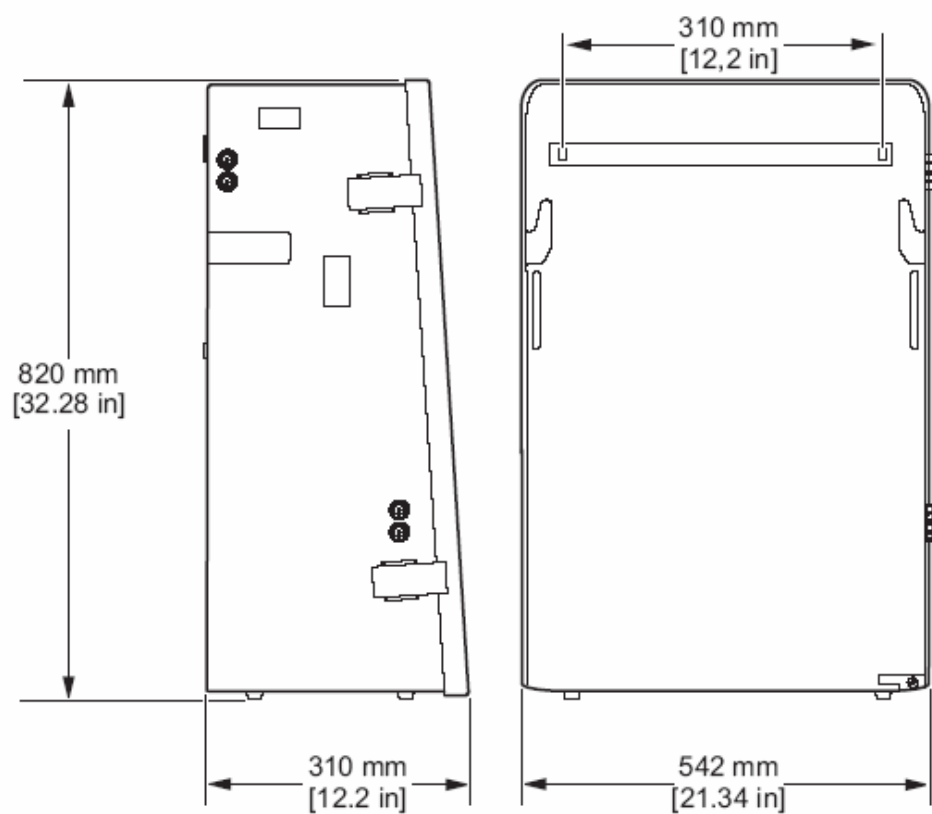


图 1

第二章 概述

本手册中的所有信息都是经过认真核对且被视为准确的。但是，Hach 公司对于本手册中可能包含的不准确信息不负任何责任。Hach 公司不会对由于本指南的任何不足或疏忽导致的直接、间接、特殊、偶然或必然的损害而负责任，尽管我们已经仔细考虑过可能会有上述的损坏。考虑到产品的不断完善，Hach 公司保留对该手册以及手册中描述的产品随时进行修改的权利而无需进行通知。

修改版本可以在生产厂家的网站上查找。

2.1 安全信息

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

为了确保本仪器提供的保护不被削弱，请勿用非本手册所描述的方法使用或者安装此设备。

2.1.1 危险信息的使用



危险

表示潜在的或者紧急的危险状态，如不可避免将造成死亡或重伤。

警告

表示潜在的危险状态，如不可避免将造成死亡或重伤。

小心

表示潜在的危险状态，可能会导致轻微或中等程度的伤害。

注意：*说明是与人身伤害无关的情况。*

重要提示：*表明这样一种状况，如果不能避免，可能会对仪器造成损坏。这些信息需要特别注意。*










备注：*对正文做补充的信息。*

2.1.2 防护型标签

仔细阅读设备上粘贴的所有标签。若不注意可能造成个人伤害或设备损害。仪器上标出的符号可能会在手册中的危险或小心等信息中有所描述。



产品上标有此标识时表明水样可能会有潜在的生物危险。如果水样中确实会含有生物危害时，用户和操作人员必须进行培训。

	有此标志的电力设备于 2005 年 8 月 12 日之后不能于欧洲公众垃圾系统抛弃。按照欧洲地方和国家的规定 (EU Directive 2002/96/EC), 现在欧洲电力设备使用者必须将旧的或者废弃的设备归还给生产者处理且无需交纳任何费用。 备注: 为了再生利用, 请联系设备生产者或者供应商获取如何归还废弃设备、电子配件和所有附件的信息以正确处置。
	这是安全警告标识。遵守本标识后面的所有安全信息可以避免潜在的伤害。如果设备上有此标志, 请参考使用手册中相应的操作和/或安全信息。
	若产品的外围或外屏障处有此标志表明存在电击和/或电死的可能。
	当产品上标有此符号时, 表明操作时需要佩戴眼罩。
	当产品上标有此符号时, 表明被标识的物体对于静电排放非常敏感, 应该小心, 以免造成伤害。
	产品上标有该标识时, 表明存在化学危害风险, 只有经过培训且具有操作资格的人才可以进行化学药品的处理或执行化学药品传输系统的维护工作。
	该标识表明有强腐蚀性物质或危险物质存在, 可能有化学危害风险。只有经过培训且具有操作资格的人才可以进行化学药品的处理或执行化学药品传输系统的维护工作。
	若产品有此标志, 表明被标记处可能很烫不能在无保护的情况下触摸。
	当产品上标有此符号时, 表明接线时, 连接地线的位置。

2.1.3 运营机构的任务和责任

运行设备的组织必须要确保只有合格的、经过训练的操作人员才能安装、操作或使用该仪器及其外部设备。运营机构必须要确保可以符合当地适用的法规, 而且要确保操作人员手头都有操作指南。

2.1.4 正确使用



危险

不正确的使用仪器或其部件以及/或其附件会导致人身伤害、仪器损坏或污染。因此一定要确保正确使用仪器和/或其部件以及/或其附件。

仪器是专门为了测量经过处理的水溶液中的 COD 而设计的 (废水、过程水和地表水)。

2.1.4.1 不正确使用

任何其它的使用方法或上述描述以外的其它使用方法都被视为不正确的使用方法, 可能会破坏保修条款。

水溶液中其它组分的分析也被视为不正确的应用。

2.2 装箱清单

包装箱中包括：

- 分析仪，不含试剂。
- 一套空瓶子，含瓶盖
1×2.5L 棕色玻璃瓶
2×1L 棕色玻璃瓶
1×500mL 塑料瓶
1×250mL 塑料瓶
10L 水槽的盖子，带配件。
- 供第一年使用的零部件
- 通用的安装组件
- 安全组件，包括一副手套、实验服、一副保护眼罩。
- 用户手册
- 出厂检验文件

2.3 电击和燃烧的防护措施



危险：

电击危险。在安装或维护接电设备时：

- 在安装、维护或修理之前，务必切断电源。
- 在进行电路连接时，务必要遵守地方或国家的法规。
- 尽可能使用接地故障断路器。
- 在连续操作的条件下，一定要正确将操作单元接地。

2.4 化学品防护措施



第 21 页的 4.2 章节包含了适合于在线 COD 分析仪使用的一系列标准物质。其中一些物质为有毒物质。在处理这些化学物质或溶液时，一定要采取合适的预防措施。

警告

接触和吸入有毒的化学品有危险。

一定要注意以下几点：

- 穿防护服（实验室服）。
- 佩戴防护眼罩/面罩。
- 佩戴橡胶手套。
- 在有排气装置的实验室工作。
- 按照说明书的步骤操作时只使用玻璃或特氟龙材料
- 确保安装后所有使用过的瓶子通气孔畅通
- 确保已经遵守了适用的事故预防规范。
- 根据当地适用的法规正确处置物质。

2.5 系统描述



危险

爆炸/火灾危险。仅能使用原装试剂。

不能用蒸馏水或饮料替代试剂来运行仪器，这样有可能导致消解试管温度过高，从而发生爆炸的危险！

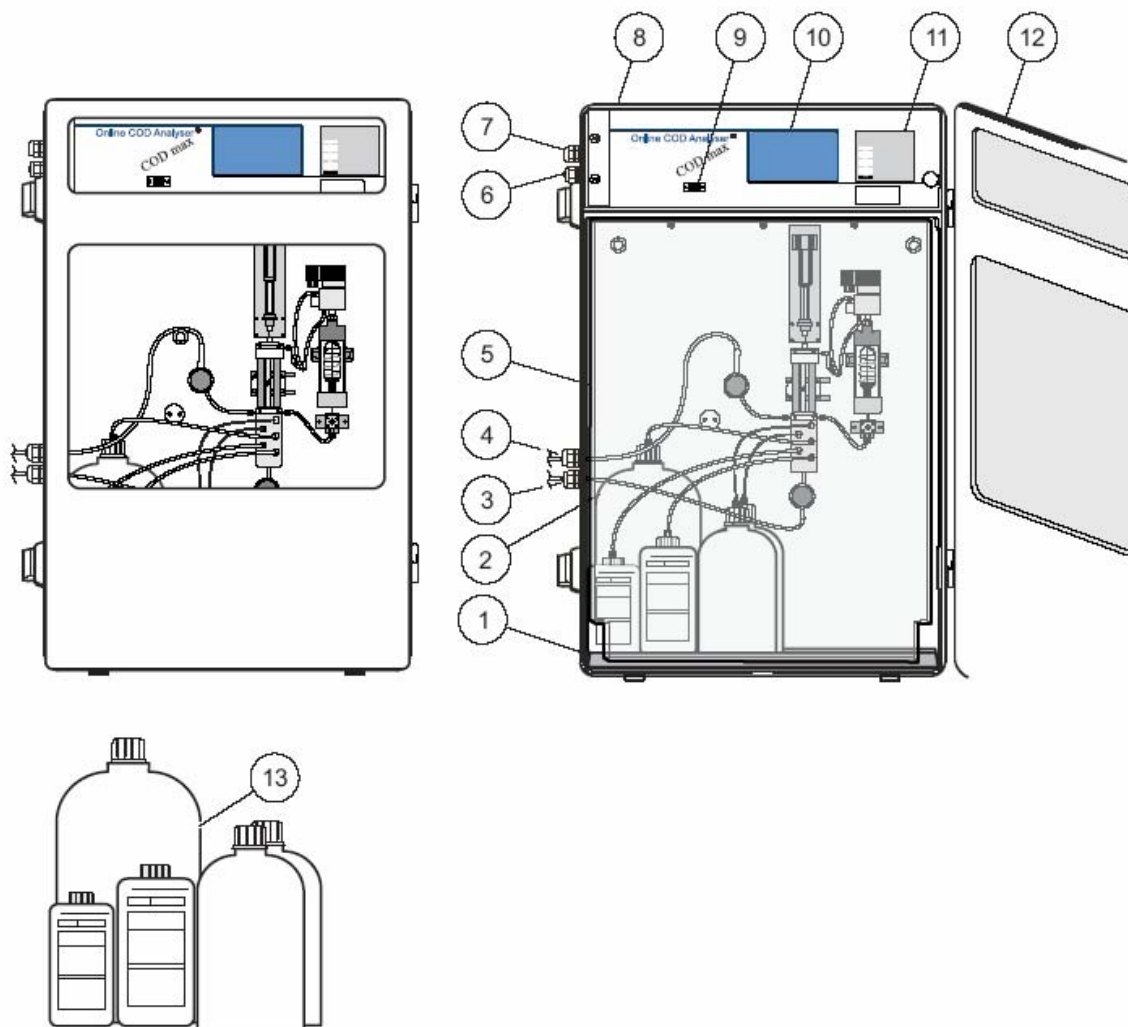


图2 在线 COD 分析仪

1. 底板	8. 仪器外壳
2. 试剂	9. 服务接口（笔记本使用超级终端）
3. 废液排放管	10. 液晶显示屏
4. 进样管	11. 操作键盘
5. 安全面板	12. 仪器门
6. 电源线	13. 试剂瓶（空）
7. 屏蔽电缆的应变消除装置	

2.6 基本原理

水样、重铬酸钾、硫酸银溶液（催化剂使直链芳香烃化合物氧化更充分）和浓硫酸的混合液在消解池中被加热到 175℃，在此期间铬离子作为氧化剂从 VI 价被还原成 III 价而改变了颜色，颜色的改变度与样品中有机化合物的含量成对应关系，仪器通过比色换算直接将样品的 COD 显示出来；

其它无机物如：亚硝酸盐、硫化物和亚铁离子将使测试结果增大，将其需氧量作为水样 COD 值的一部分是可以接受的；

抗干扰：主要干扰物为氯化物，加入硫酸汞形成络合物去除；

分析仪能够自动检测出消解完毕的时间。

2.7 检测范围

分析仪在 175℃ 高温和强氧化剂的作用下能够很快达到理论氧化值的 95% 至 100%。挥发性有机物、嘧啶和相关抗氧化能力及强的化合物则必须与氧化剂充分接触一段时间后才能被完全氧化。

2.8 测量步骤



危险：

爆炸/火灾危险。仅能使用原装试剂。

不能用蒸馏水或饮料替代试剂来运行仪器，这样有可能导致消解试管温度过高，从而发生爆炸的危险！

- 测试前仪器自动抽取新鲜的样品清洗进样管道、测量试管和消解试管，确保样品具有代表性；
- 仪器使用全新的活塞泵技术进样，活塞泵并不与样品、试剂直接接触，进样的体积由一光学测量系统控制；
- 与进样品相同，试剂（硫酸汞、重铬酸钾、硫酸包括催化剂）也通过活塞泵吸入，也由光学测量系统控制吸入的体积；
- 通过鼓泡的方式混合样品和试剂；
- 仪器关闭消解试管的两端的阀门后，由加热电阻丝将样品和试剂的混合溶液迅速地加热至 175℃；
- 测量系统按照仪器参数的设定值自动控制消解时间；
- 溶液冷却后，由活塞泵排出溶液。
- 分析仪可以使用内置的校准标准和清洗溶液按预设置的周期自动地对仪器进行校准和清洗。

结果

根据实际校准系数，微处理器单元自动对 COD 值进行温度补偿。

2.9 应用

本方法适于测量化学需氧量在 10~5000mg/L 范围内的废水。含有悬浮物的水样需均质化以后才能进行测量。此方法适用于氯化物浓度低于 5g Cl/l 的水样。

2.10 分析单元

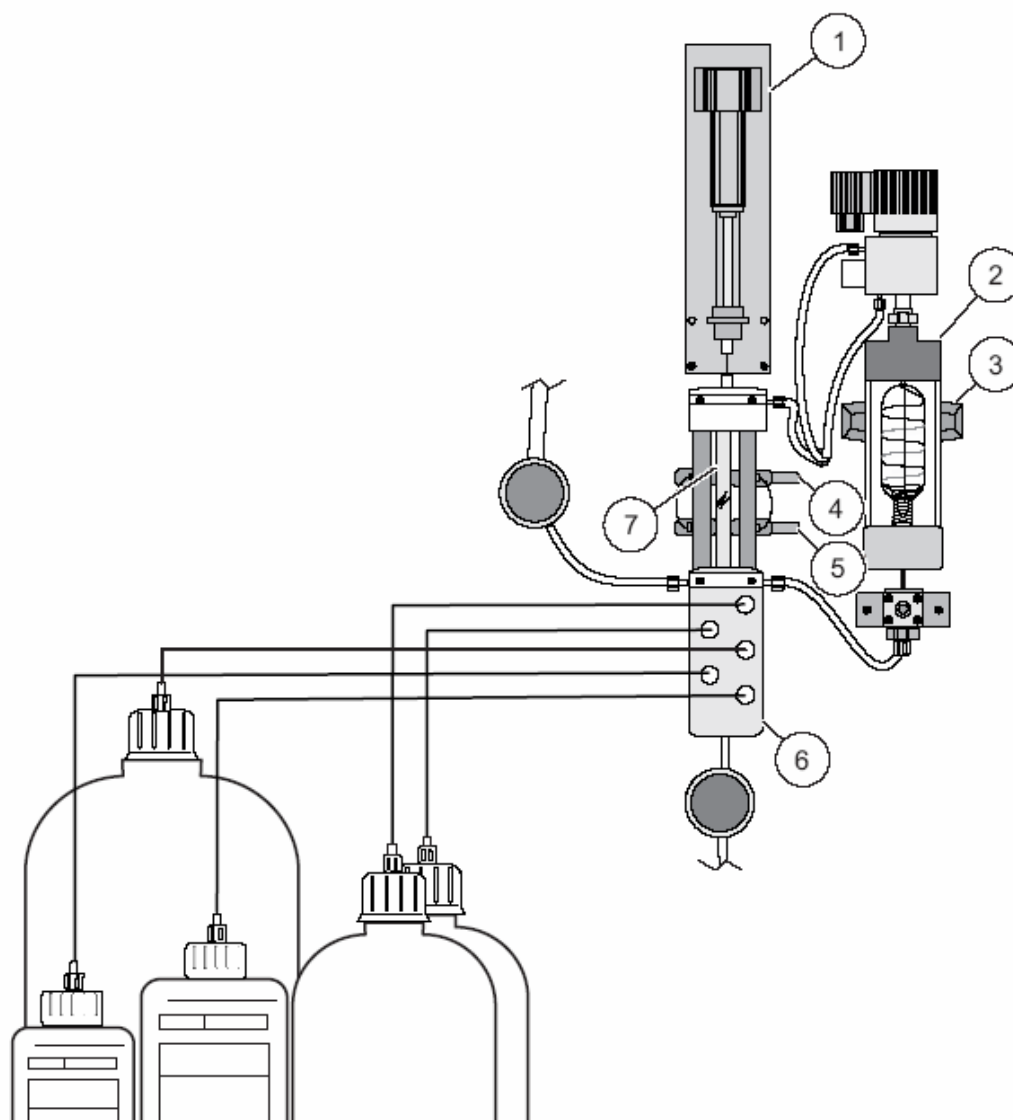


图3 分析单元

1. 活塞泵	5. 低液位光度计
2. 消解单元	6. 阀单元
3. 光度计	7. 计量管
4. 高液位光度计	

2.11 管路布局图

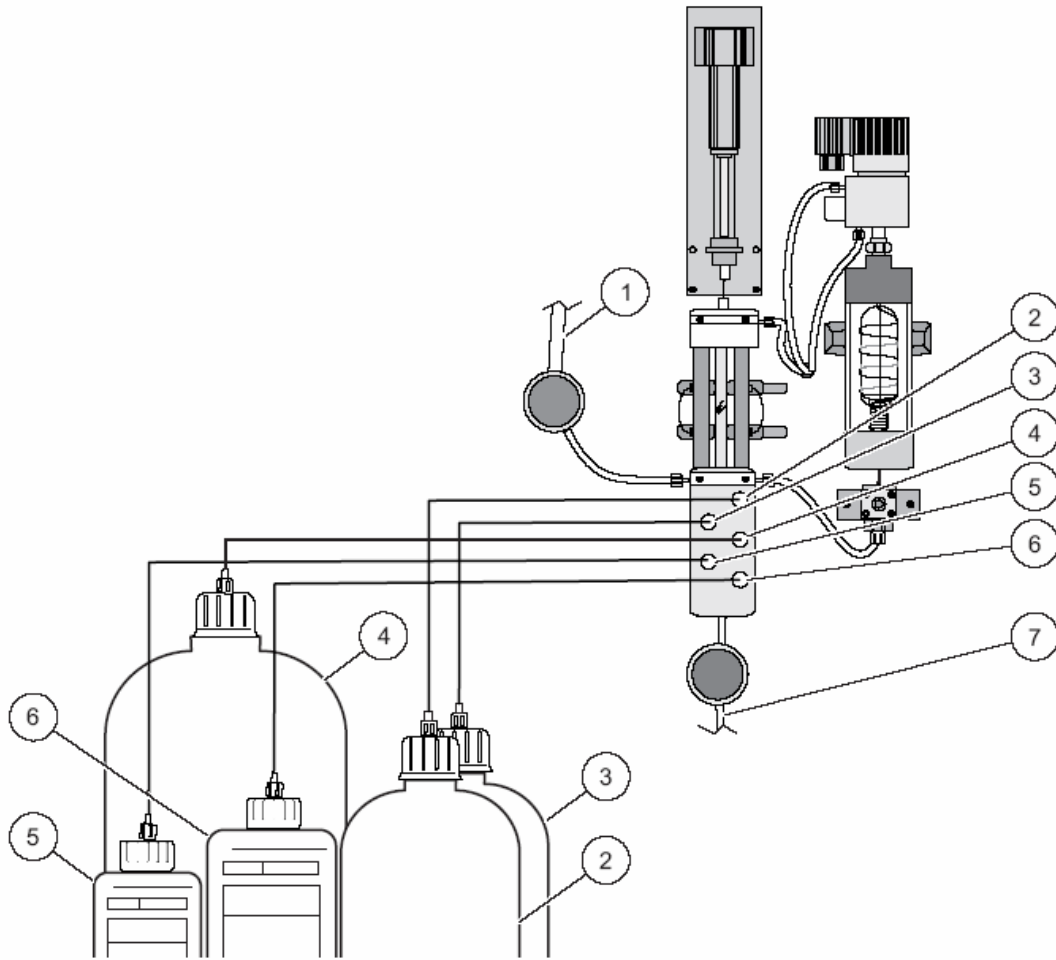


图 4 管路布局图

1 水样	5 标准溶液
2 试剂 B (重铬酸钾溶液)	6 零点标准溶液
3 试剂 A (硫酸汞溶液)	7 废液
4 试剂 C (硫酸)	

重要提示： 安装之后，要确保所有瓶子通气孔畅通。

2.12 采样泵的运行

COD 分析仪可以控制浸没泵或其它采样泵（开启和关闭）。仪器中有一个多功能的输出继电器，可以配置成为样品请求（参照 19 页的图 10 和 33 页的 5.4.1 章节）。

在菜单设置中，两个继电器中的一个必须被配置为采样请求。当仪器清空消解管中的前一个水样时，继电器为 ON；当新水样的进样过程结束时，继电器为 OFF。这样可以节省电能的消耗，并可以延长泵的使用寿命。

有时由于管路太长或别的原因导致测量延迟产生, 我们可以在分析仪的设置菜单里对延迟时间进行设置。测量延迟的最小时间就是从继电器打开 (ON) 直到新鲜样品开始注入溢流杯的这段时间。

确保继电器的电子技术参数可以满足 (参照第 5 页的第一章)。

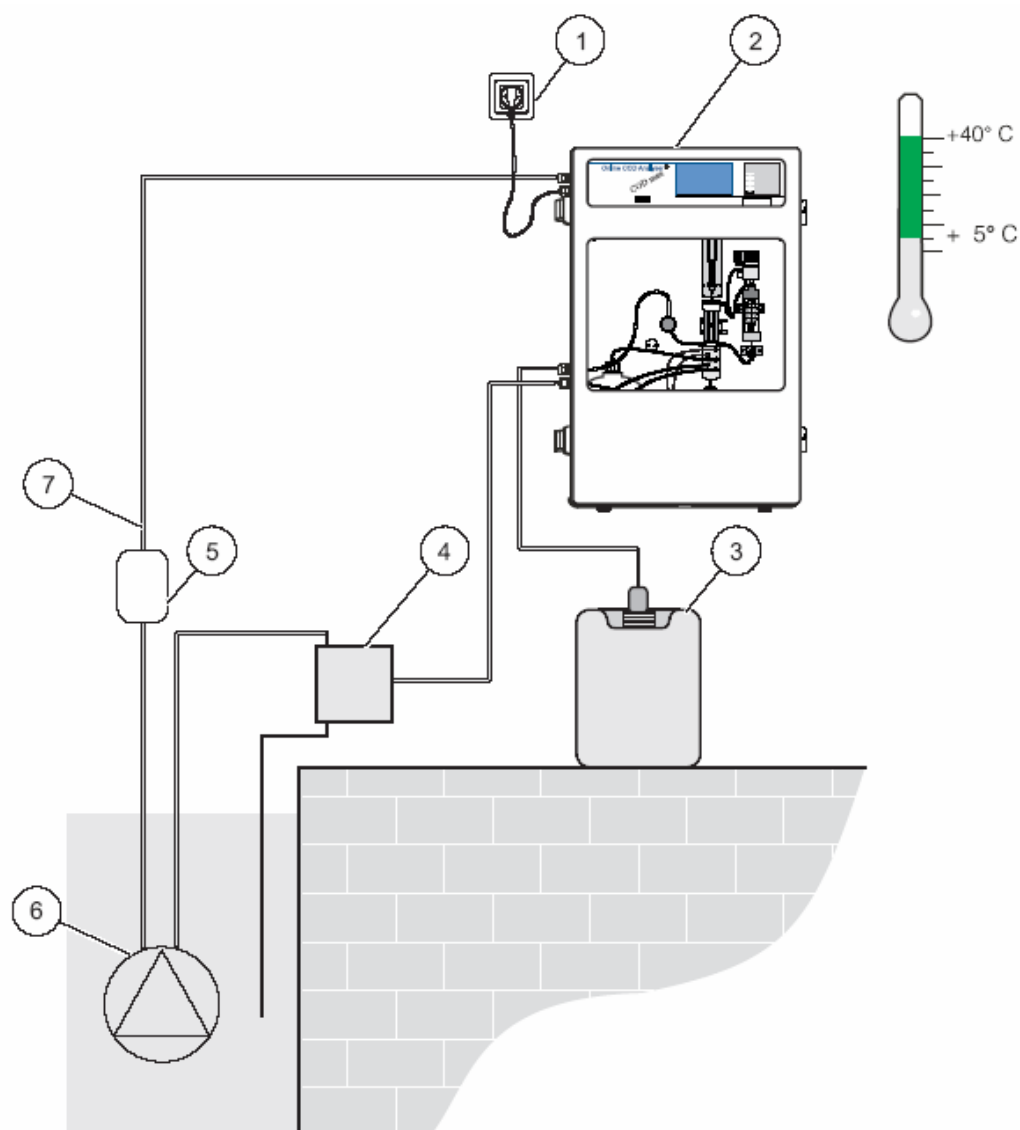


图 5 采样泵的运行

1、电源插头	4、样品预处理
2、在线COD分析仪	5、泵的控制单元
3、废液槽, 该溶液必须要以危险废弃物来处置。	6、潜水泵
	7、来自继电器采样请求的控制线

第三章 安装



危险

电击危险。只有合格的操作人员才能执行手册中本章节中所描述的任务。

3.1 拆箱和检查

在安装分析仪之前，一定要彻底检查包装箱和分析仪是否有任何损伤，检查仪器所有硬件和电缆的连接，排除运输过程中引起的松动。执行这些检查时一定要非常小心。

3.2 机械安装

3.2.1 安装选项

此分析仪是为室内运行而设计的，既可以安装在墙上，也可以平放在架上运行。理想的位置应该是干燥、通风、易于进行温度控制的地方。

安装到墙上：确保固件具有充分的负荷耐受力。墙上的螺栓必须是经过选择的，而且要适合墙的特性。如果仪器的固定不牢固的话，厂家不会承担任何责任。

安装到支架上：使用稳定的、平坦的支架。

确保电力和管道都不会导致晃动，而且没有扭曲。

关于尺寸可以参考第六页的图 1。

为了便于操作，分析仪应安装在与眼睛平行或稍高的位置。

3.2.2 位置的选择准则

按以下要求安装分析仪，以优化分析仪的 COD 测试：□

- 选择尽可能靠近样品源的位置安装分析仪，尽可能地减少分析延迟；□
- 安装位置的环境温度应控制在 5℃~40℃ 范围内（41°F~ 104°F）；□
- 安装地点应保持干燥，避免阳光直射；
- 安装地点应该没有刺激性或腐蚀性的气体。

3.3 开启分析仪

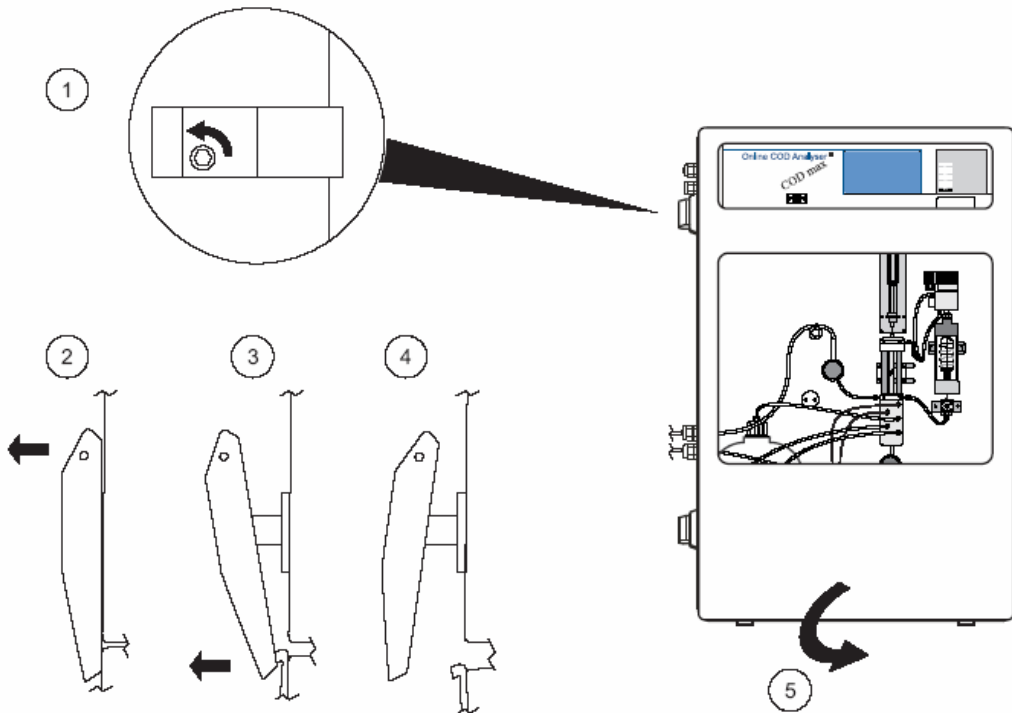


图 6 开启分析仪

1、拧开六角凹头螺钉	4、开启挂勾
2、拉动挂勾的后部	5、开门
3、打开挂勾	

3.3.1 打开机箱盖



危险

电击危险。

在安装、维护或修理仪器之前，一定要先切断电源。遵守当地和国家所有的法规，使用地线故障断路器（参照第 9 页的 2.3 章节）。

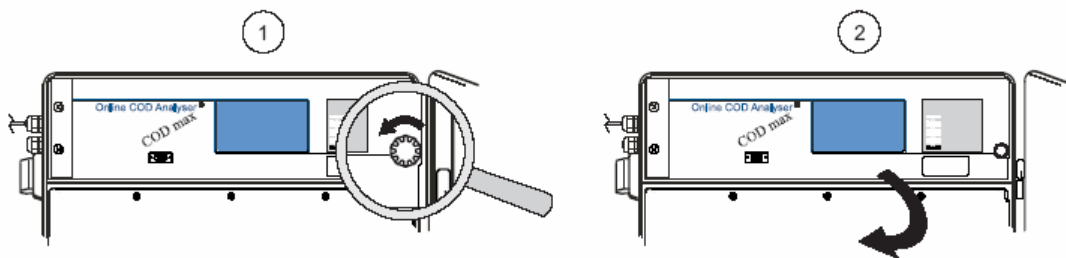


图 7 开启机箱盖

1、拧开凸头螺钉	2、打开机箱盖。
----------	----------

3.4 Modbus 通讯接口（远程控制）

以往我们将现场的测量值从测量单元传输到自控系统的传统方法为电流环法。测量值的传输方式采用的是模拟量信号，但是我们都知道在测量单元和自控系统中，信息的传输和处理都是以数字量的形式进行的，因此理想化的条件是将信息传输数字化。

数字量形式的数据传递也被网络和现场总线支持。现场总线传输与模拟量传输相比，其优点如下：□

- 除了测量值以外，仪器内的其它数据，如状态信息和内置参数也可被传输到控制系统中；
- 双向数据传输成为可能，这样的话，仪器中的内置参数可在控制中心中进行设定；□
- 在信息改为数字化传输后，信息传输的可靠性将大大提高；□
- 在现场总线控制系统中，所有仪器的连接仅需一根 4 芯电缆即可完成；□
- 以后加装的测量设备可轻易兼容到现场总线系统中，无需进行大量的安装步骤。

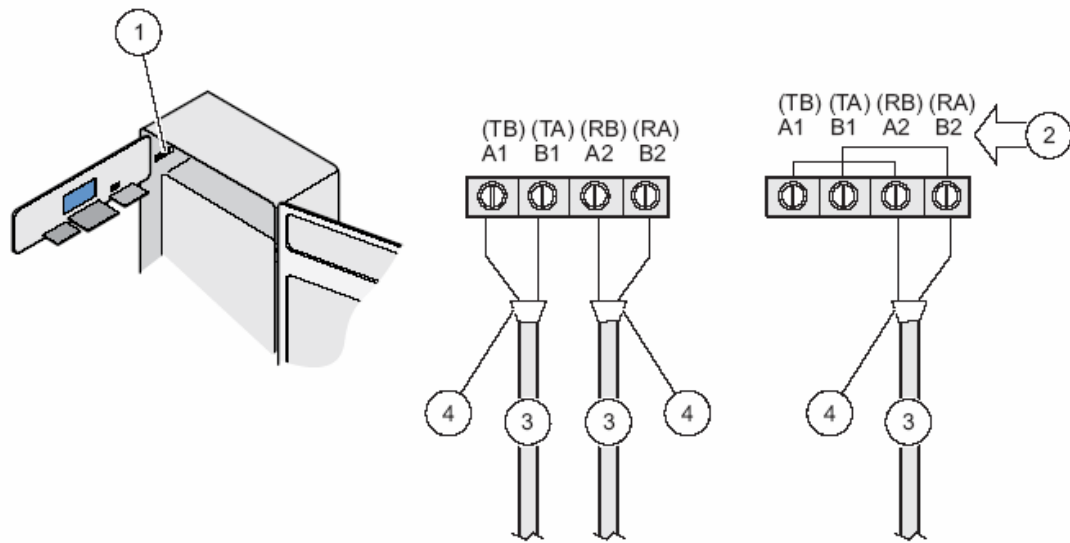


图 8 接线图

1 屏蔽终端	3 电缆
2 短接线	4 屏蔽层

3.4.1 Modbus 协议

在分析仪出厂时，MODBUS 通讯协议就已经被集成在仪器的程序软件里（参照 57 页的 A.1 章节的内容）。MODBUS 通讯协议采用的是 RTU 工作模式。如我们的网络都采用标准的 MODBUS 协议的 RTU 工作模式，则我们的分析仪只需要加一个网卡，便可以轻易地与现场总线进行衔接，进行通讯和控制。

3.4.2 连接

分析仪与现场总线的连接是通过 RS485 接口完成的。RS485 接口分为两线制和四线制两种运行模式。虽然四线制这种运行模式会导致通讯电缆的成本增加一倍，但是四线制使得数据的双向传输成为可能，这将极大地提高数据的传输速度。

为了使分析仪的信息能与 RS485 接口相匹配，必须在分析仪里安装一网卡。此网卡的功能是将分析仪的数字量信号转换成 RS485 的格式，以便向外输出。分析仪可通过一组输送电缆直接连接到现场总线的公共接点上。

在另外一些情况下，现场总线的通讯电缆可以一环接一环地把所有的仪器连接起来即可。

3.4.3 Modbus 网卡

连接在 MODBUS 总线最末端的设备，其网卡的跳线端子必须按下图所示进行短接。这样做是为了给 MODBUS 总线提供其必须的总线终端（参照 57 页的 A.1 章节的内容）。

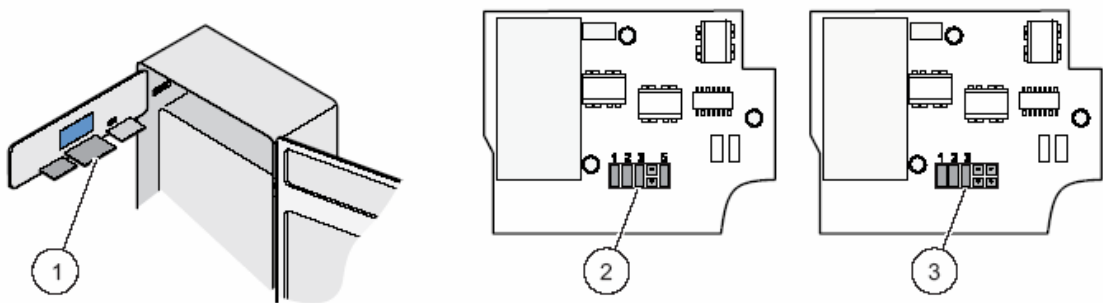


图 9 MODBUS 网卡（插在主板上）

1 网卡	2 在全双工模式下，跳线端 1、2、3 和 5 必须连接	3 在半双工模式下，跳线端 1、2、3 必须连接
------	---------------------------------	-----------------------------

3.4.4 接通电源

仪器自带的电源线配有标准的 220V 插头。它可以提供两个由专业维修人员操作的保险丝 T2.5A，位于电源板上。为了给仪器供电，将插头插入标准的 220V 50Hz 的插口即可。

重要提示：如果将电源连接器从电源线上拆除，并使用固定线路系统取代，则必须要有合适的、清晰标示的双极电源开关或断路器供电，并且该装置需要位于显示单元附近。所有被连接的信号连接电缆必须是屏蔽的。

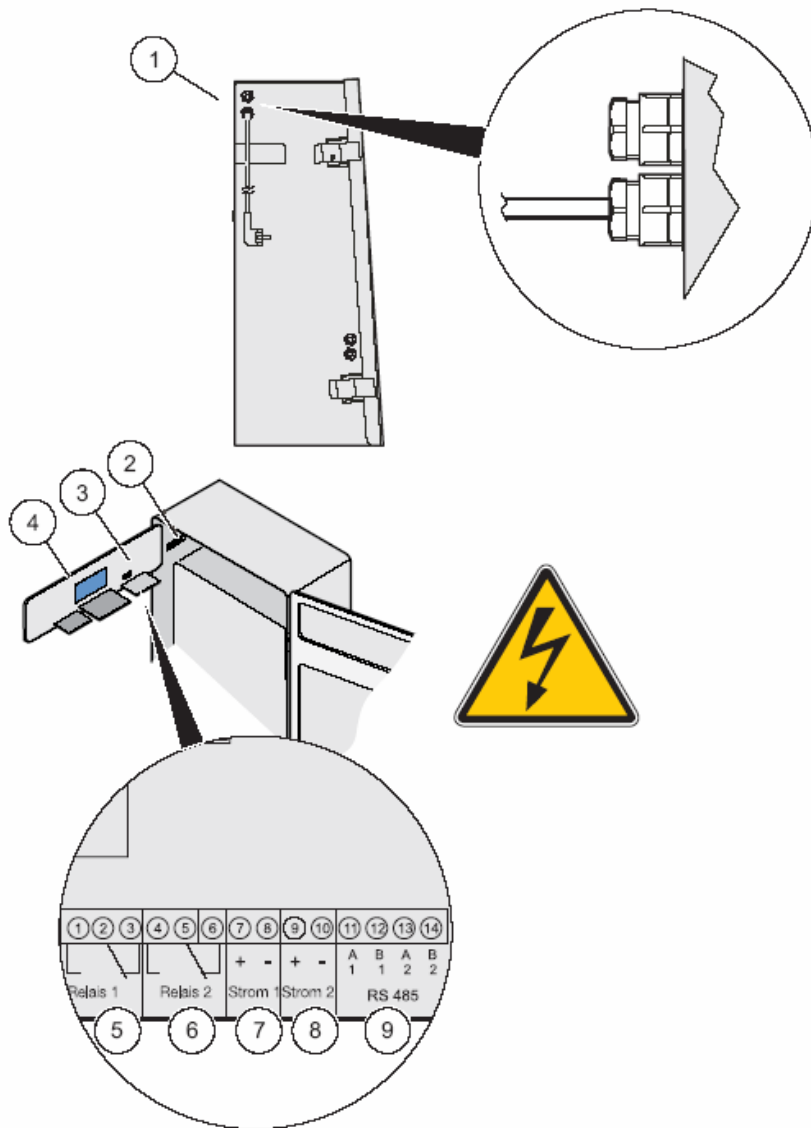


图 10 电路连接

1 压线套	6 继电器 2
2 屏蔽端	7 电流输出 1
3 接线端子	8 电流输出 2 (没有使用)
4 前面板	9 MODBUS 接口
5 继电器 1	

3.5 废液槽的准备



警告

化学灼伤的危险。

如果废液管进入到废液槽中的液体废弃物中，则可能会引起废液管中出现结晶。这可能会导致酸泄露到仪器中。请使用个人防护服。（参照第 9 页的 2.4 章节部分的内容）。

重要提示：

酸泄露到仪器中将会导致仪器的损坏。

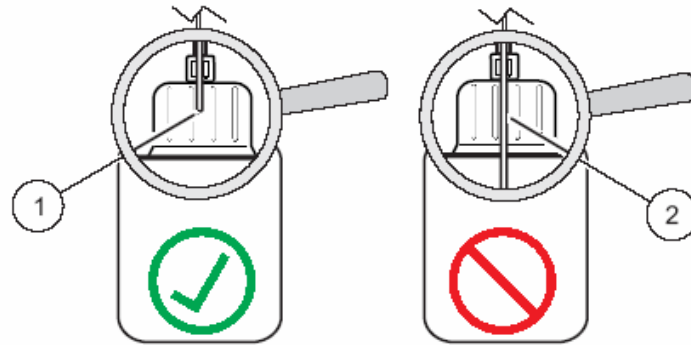


图 11 废液槽

1 废液管的正确位置	2 废液管在废液槽中的位置太深
------------	-----------------

为了避免这些结晶物的产生，废液管必须安装到厂家提供的废液槽帽中，这样废液管就不会浸没到废液中。

如果厂家提供的盖子与用户的废液槽不匹配，则可以使用其它的盖子。在这个盖子的中央，应该有一个 9mm 的孔洞（钻孔）。然后将 8mm 的 PE 螺丝固定在孔洞上。盖子上还应该有一个孔径为 2mm 的孔洞，这也是通风所必需的。

当盖子准备好以后，FEP 废液管要通过 PE 螺丝插入（可以拧紧）。

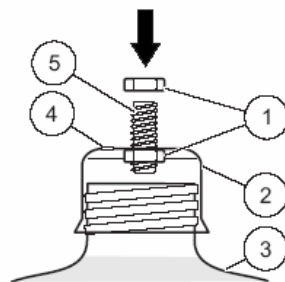


图 12 带配件的盖子

1 螺母	4 通风孔
2 盖子	5 螺纹套管
3 废液槽	

第四章 系统启动

4.1 试剂和校准标准的准备



危险

与化学品接触和吸入都会有危险。只有经过训练的合格的人员才能执行手册中本章节所描述的工作。



警告

与化学品接触和吸入都会有危险。由于反应试剂有毒且具有腐蚀性，推荐从哈希公司订购受控的预制试剂，不仅可以避免人员伤害和环境污染，而且还能确保获得准确的测量和校准结果（参照 49 页的第八章部分的内容）。

4.2 试剂的组成成分



由专业人员准备化学试剂。危险！为安全起见，请遵守下列规则：

- 穿上安全服（实验工作服）
- 戴上安全眼罩/面罩
- 佩戴橡胶手套
- 工作的实验室必须有换气扇
- 本章中整个配药过程只能使用玻璃或者聚四氟乙烯材料制品。
- 确保安装之后，所有的瓶子都是通气的。
- 确保遵守当地适用的事故预防法规。
- 正确地处置物质，并遵守当地适用的法规。

4.2.1 硫酸汞溶液

表 1 硫酸汞溶液

	基本原料	CAS No.	数量
A	硫酸，95~97% ACS	7664-93-9	100 mL
B	硫酸汞（II）ACS	7783-35-9	100g

危险标签



吸入、皮肤接触及吞咽都会造成严重中毒。有累积效应的危险。会引起严重的烧伤。对于水生生物十分有害，可能会对水生环境造成长期的不利影响。应对措施：如果进入了眼睛，立即用大量的水冲洗眼睛并征询医生的意见。如果与皮肤接触，则立即用大量的水冲洗。穿戴合适的防护衣服、手套和眼罩/面罩。如果出现意外事故或者感到不适，请立即征询医生意见（出示危险标志）。这些物质和容器必须按照危险废物的方法进行处置，不要排放到环境中。请参考特殊指导/安全数据清单。

下列步骤是为了防止被污染的化合物引起的干扰，这些干扰可能会影响 COD 的测量。

- 1、往 1 升的量杯中投入 100 克物质 B（硫酸汞(II) ACS）。
- 2、然后缓慢地加入 800 毫升纯净水，使用磁力搅拌器搅拌此悬浮液，搅拌 2 小时。
- 3、用抽滤器（烧结玻璃滤器 D1）进行抽滤，量杯中就剩下了黄色的沉淀。
- 4、现在往量杯中再次缓慢加入 800 毫升蒸馏水重复冲洗循环。
- 5、使用磁力搅拌器搅拌 2 小时后，用抽滤器（烧结玻璃滤器 D1）抽滤。第二次冲洗循环获得的抽滤水用于确定 COD 浓度，根据中国标准实验室 COD 测定方法。

COD<20mg/L

- 1、往第二次抽滤后剩下的沉淀（黄色的碱性硫酸汞）中缓缓加入 750 毫升蒸馏水。
- 2、在用磁力搅拌器搅拌此黄色悬浮液期间，小心地往其中加入 100 毫升的物质 A（硫酸 95-97 % p.a.）。
- 3、待硫酸汞完全溶解后（溶液澄清），加入纯净水至 1 升。

COD>20mg/L

- 1、往第二次抽滤后剩下的沉淀（黄色的碱性硫酸汞）中缓缓加入 300 毫升蒸馏水。
- 2、在用磁力搅拌器搅拌此黄色悬浮液期间，小心地往其中加入 500 毫升的物质 A（硫酸 95-97 % p.a.）。待此黄色悬浮液完全溶解后，会形成一白色的硫酸汞悬浮液。
- 3、在 1 升的量杯中搅拌此白色悬浮液，搅拌 24 小时之。
- 4、用抽滤器（烧结玻璃 DD1）进行抽滤，在量杯中就剩下白色的沉淀。
- 5、往其中缓缓加入 750 毫升的纯净水，然后进行搅拌，搅拌期间白色悬浮液会完全溶解并形成黄色的碱性硫酸汞悬浮液。
- 6、继续搅拌，并往其中小心地加入 100 毫升的物质 A（硫酸 95-97 % ACS）。
- 7、待硫酸汞完全溶解后（溶液澄清），加入纯净水至 1 升。

4.2.2 重铬酸钾溶液

表 2 重铬酸钾溶液溶液

	基本原料	CAS No.	数量
A	硫酸, 95~97% ACS	7664-93-9	95 mL
B	重铬酸钾 ACS	7778-50-9	80g

危险标签



吸入之后可能会致癌。可能会对基因造成破坏。导致严重的烧伤。与皮肤接触可能会导致过敏。对于水生生物十分有害,可能会对水生环境造成长期的不利影响。应对措施:避免接触这些有毒害的物质——适用之前要得到正确的指导。如果进入了眼睛,立即用大量的水冲洗眼睛并征询医生的意见。如果与皮肤接触,则立即用大量的水冲洗。穿戴合适的防护衣服、手套和眼罩/面罩。如果出现意外事故或者感到不适,请立即征询医生意见(出示危险标志)。这些物质和容器必须按照危险废物的方法进行处置,不要排放到环境中。请参考特殊指导/安全数据清单。

- 1、首先往 1 升的量杯中加入 700 毫升的蒸馏水。
- 2、用磁力搅拌器进行搅拌期间,往其中小心地加入 95 毫升的物质 A (硫酸 95-97 % ACS)。
- 3、一直搅拌直至溶液冷却到环境温度。
- 4、继续搅拌同时往溶液中投入 80 克的物质 B (重铬酸钾 ACS)。
- 5、待重铬酸钾完全溶解后(溶液澄清),加入纯净水至 1 升。

4.2.3 硫酸

表 3 硫酸

	基本原料	CAS No.	数量
A	硫酸, 95~97% ACS	7664-93-9	2500 mL
B	硫酸银 ACS	10294-26-5	40g

危险标签



会引起严重的烧伤。如果进入了眼睛，立即用大量的水冲洗眼睛并征询医生的意见。一定不要往此产品中加入水。穿戴合适的防护衣服、手套和眼罩/面罩。如果出现意外事故或者感到不适，请立即征询医生意见（出示危险标志）。

1、往 5 升的烧杯中加入 2500 毫升的物质 A（硫酸 95-97 % ACS）。
重要提示：一定不要往其中加水！

2、用磁力搅拌器进行搅拌期间，往溶液中小心地加入 40 克的物质 B（硫酸银 ACS），继续进行搅拌直至所有的物质完全溶解（大约需要 2-3 小时）。

4.2.4 零点标准溶液

表 4 零点标准溶液

	基本原料	CAS No.	数量
A	蒸馏水	7732-18-5	500 mL
B	硫酸，95~97% ACS	7664-93-9	0.5mL

- 1、首先将 400mL 蒸馏水加入到 500mL 的量筒中。
- 2、在适用磁力搅拌棒混合期间，小心向溶液中加入 0.5mL 的化合物 B（硫酸 95~97% ACS）。
- 3、混合完成之后，再加入蒸馏水，直到刻度达到 500mL 为止。

4.2.5 标准溶液

表 5 标准溶液

	基本原料	CAS No.	数量
A	邻苯二钾酸氢钾	877-24-7	500 mL
B	硫酸，95~97% ACS	7664-93-9	0.5mL

- 1、往 250 毫升的计量烧杯中加入 200 毫升的蒸馏水。
- 2、用磁力搅拌器进行搅拌期间，往溶液中小心地加入 0.31875 克的物质 A（邻苯二钾酸氢钾）和物质 B（硫酸 95-97 % ACS）。
- 3、等邻苯二钾酸氢钾完全溶解后（溶液澄清），加入蒸馏水至 250 毫升。

备注：使用邻苯二钾酸氢钾前，请将其置于烘箱中 105 度烘干。

4.2.5.1 标准溶液的化学测试

- 1、用相应的中国标准实验室 COD 测量方法测试上面配好的标准溶液，其测量值应当为 1500mg/L COD \pm 30mg/L。

4.3 危险信息

4.3.1 危险组份

硫酸
硫酸汞
重铬酸钾

4.3.2 危险鉴定

- 吸入、皮肤接触及吞咽都会造成中毒。
- 有累积效应的危险。
- 会引起严重的烧伤。
- 对于水生生物十分有害，可能会对水生环境造成长期的不利影响。

4.3.3 急救措施

综述：立即脱下被污染或浸湿的衣物并进行安全的处理。立即征询医生的意见，如有可能出示标签或者物质危险清单。□

吸入：确保供应新鲜空气。□

皮肤接触：如果与皮肤接触，请立即用大量的水冲洗皮肤。□

眼睛接触：如果眼睛接触了危险物质，立即用大量的水彻底冲洗眼睛并征询医生的意见。□

吞咽：漱口并喝入大量的水。采取医学急救措施。向医生咨询：根据症状进行治疗。

4.3.4 消防措施

合适的灭火剂：产品本身不易燃；必须讨论周围区域的灭火方法。□

特殊的暴露危险：在燃烧时，可能会释放下列物质：汞气体。□

救火队员的特殊的保护装备：使用自备呼吸装置，穿戴防护服、橡胶靴和橡胶手套以救火。

附加信息：必须根据当地的法规处理燃烧后的残余物和被污染的水。

4.3.5 意外排放的应对措施

个人预防：穿戴防护服。

环境预防：不要将危险物排入排水道/地表水/地下水中。

处理方法：用吸收物质（例如，沙砾、蛭石）吸收。根据法规要求处置吸收物质。

4.3.6 使用和储存

使用：只能在通风良好的地方使用。

保存：避光保存。妥善锁藏保存或者保存在只有专业人员或经批准人员能拿到的地方。

4.3.7 暴露控制/人员保护

暴露限值（欧洲）：

硫酸： $1.00\text{mg}/\text{m}^3$

硫酸汞： $0.1000\text{mg}/\text{m}^3$

重铬酸钾： $0.050\text{mg}/\text{m}^3$

个人防护装备：防化学试剂保护手套。带有防护罩的安全眼镜。使用护肤霜。在休息前和工作结束后洗手，立即脱下污染的或者浸湿的衣物。

4.3.8 稳定性和反应性

避免危险的反应/物质：与有机物的反应。与碱的反应。加水后的骤热反应。

危险的分解产物：三氧化硫、汞气体、三氧化铬。

4.3.9 毒理学信息

对皮肤和粘膜的腐蚀作用。

吞咽时的毒性。

汞化合物可能在体内累积。

4.3.10 生态学信息

对鱼的毒性□

硫酸：等于或高于 1， $2\text{mg}/\text{L}$ 时致死（Hommel 清单 183） □

汞： $\text{LC } 50 = 0,5 \text{ mg/l Hg}^{2+}$ -离子（Leuciscus idus）（Hommel 清单 866）

COD 分析仪的排水是危险废物，必须由专门的废物处理公司进行处理。

4.4 分析仪的试运行

4.4.1 安全面板的拆除

- 1、安装完成后，给仪器供电; □
- 2、打开仪器门，然后按住 F1—F4 四个功能键中的任意一个，保持 3 秒钟(参照图 14)；

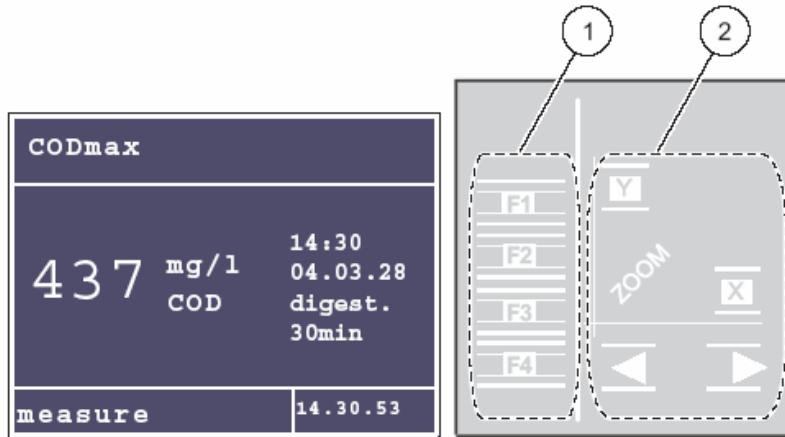


图 13 功能和图形键

1 功能键	2 图形键
-------	-------

显示屏从测量状态切换到菜单状态;

- 3、按 F4 键移动当前的选择（滚动条），使其指向 +SERVICE（+维护）菜单，并按 F2 键（选中此菜单）； □

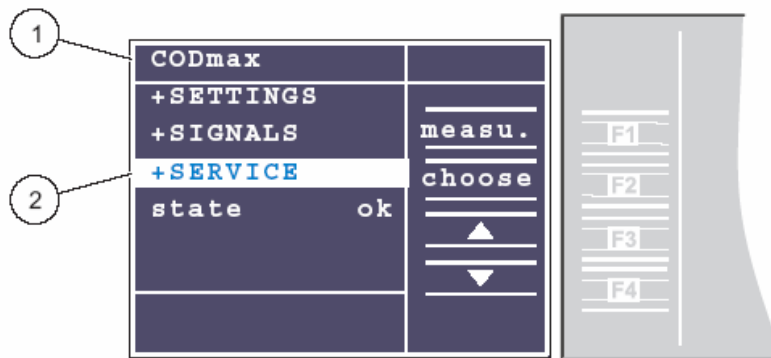


图 14 选择+SERVICE 菜单

1 菜单概述	2 选择栏
--------	-------

4、1 分钟之后用户可以拆卸安全面板。

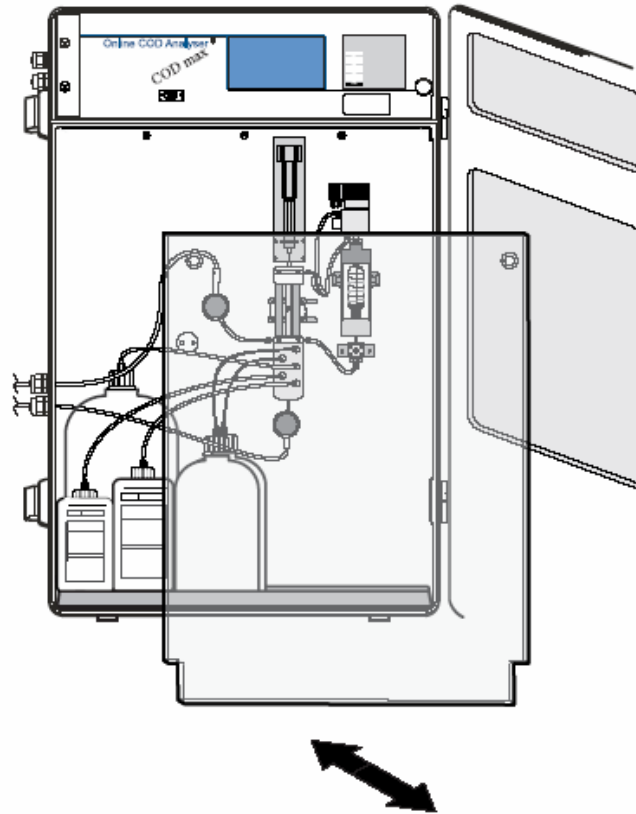


图 15 安全面板

4.5 安装试剂



危险!

只能使用原装试剂。

不能用蒸馏水或饮料替代试剂来运行仪器，这样有可能导致消解试管温度过高，从而发生爆炸的危险!



警告

化学品灼伤的风险。

请穿好实验室工作服、佩戴好安全眼罩/面罩和橡胶手套。

1、挨个旋下试剂瓶的原有瓶盖，先把硫酸溶液倒入 2.5 升的试剂瓶中，再倒其它的试剂。

2、用螺旋盖盖紧试剂瓶，注意不是旋转螺旋盖而是旋转试剂瓶——以避免扭曲螺旋盖上的小软管。然后将试剂瓶放入 Online-COD 分析仪的底壳上。

3、然后按照图 8 所示顺序装好每个试剂瓶。

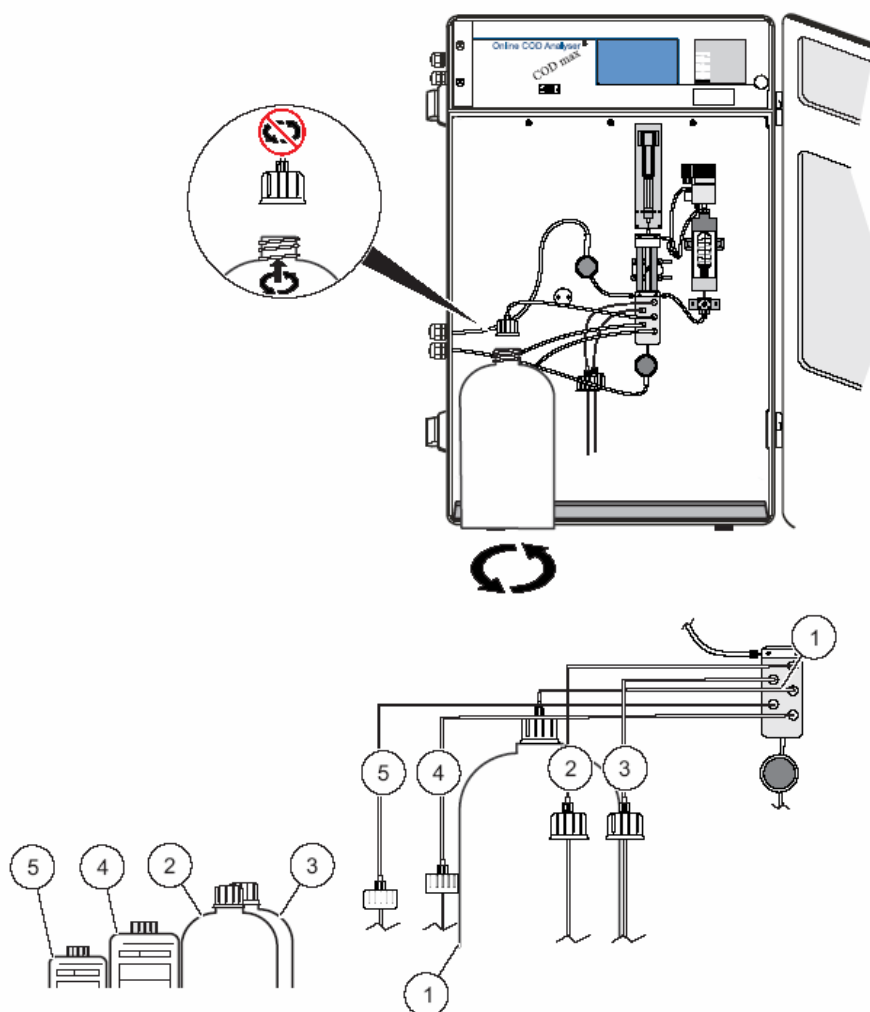


图 16 安装试剂

1 硫酸（试剂 C）	4 零点标准溶液 0.5L
2 重铬酸钾溶液（试剂 B） 1L	5 标准溶液 0.25L
3 硫酸汞溶液（试剂 A） 1L	

- 4、确保所有的瓶子都是与空气连通的。
- 5、重新安装安全面板（参照图 15）。
- 6、准备废液槽（参照 20 页的 3.5）。

7、在 SERVICE 菜单上选择校准。

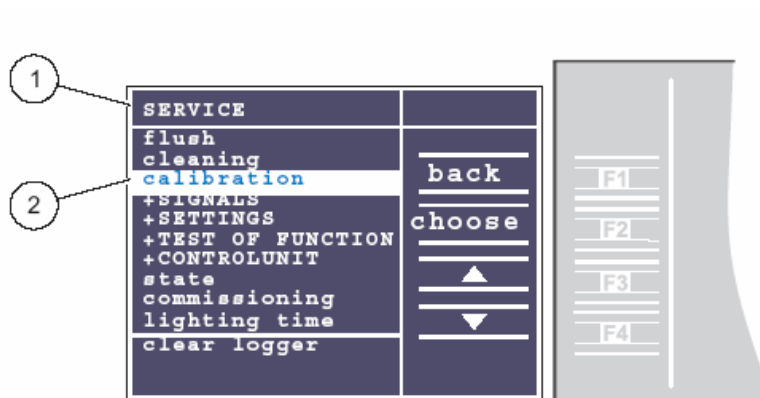


图 17 开始校准

1 菜单 SERVICE	2 选择栏
--------------	-------

8、安装安全面板。

9、关闭仪器门。

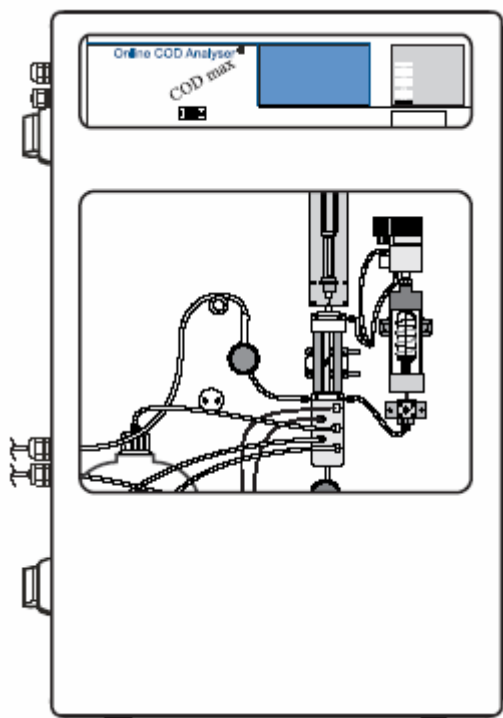


图 18 关闭仪器门

第五章 运行

5.1 主显示屏

显示屏中间显示仪器最后一次测量得到测量值(图 19 的①); 后面是采样时的时间和日期。日期、时间和所用的消解时间(图 19 的图②)属于当前这次测量。在显示屏的左下面, 显示当前的状态(如图 19 的④所示), 当前的时间和日期在显示屏的右下方(如图 19 的③所示)。

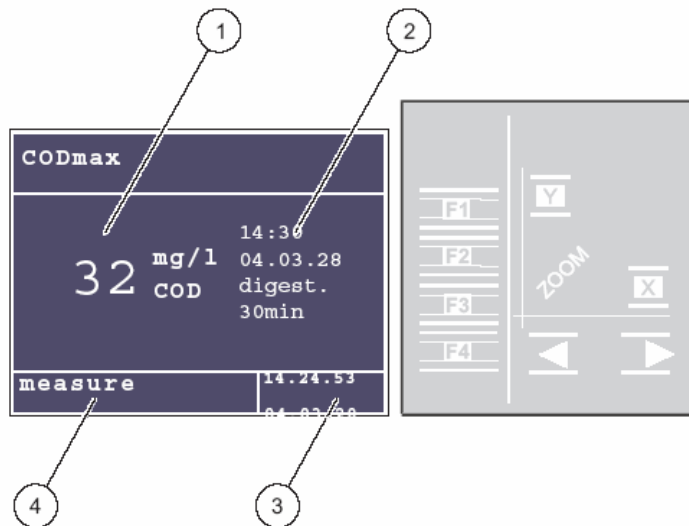


图 19 主显示屏

1 测量值	3 当前的时间和日期
2 日期、时间和所用的消解时间	4 当前的状态

5.2 使用键盘

仪器上所有的功能键都是软件控制的。通过显示屏右边的 4 个功能键(图 20 的编号 1)和 4 个图形键(图 20 的编号 2)进行操作。

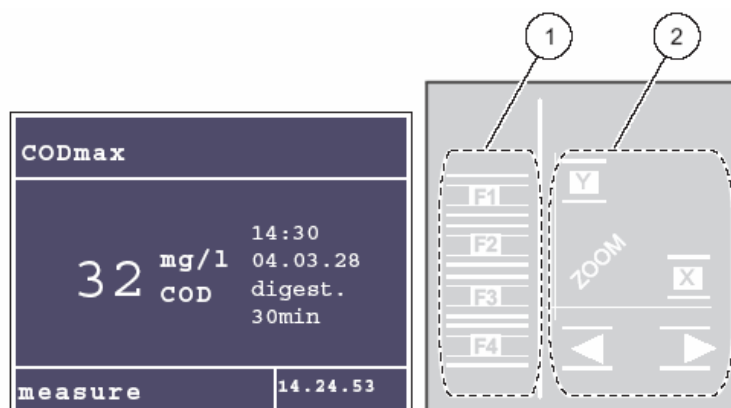


图 20 功能键和图形键

1 功能键	2 图形键
-------	-------

打开主菜单

如果用户按住 F1-F4 键（图⑤所示）中的任一个键保持 3 秒钟，显示屏就会从测量状态切换到主菜单界面，主菜单（如图 21 上的编号 1 所示）。

含有命令或者子菜单的菜单在它们的左侧都由一个+符号。

选择菜单

反白选择栏（图 21 上的编号 2）表示可以使用 F2（图 21 上的编号 1）选择此菜单。

可以使用 F3 键和 F4 键移动选择栏。

按 F1 键总会返回到测量指示屏。

改变仪器设置

在菜单中（本例中是+SETTINGS“设置”菜单），用户可以通过使用 F2 键来进入仪器的设置选项中。

然后使用 F3“+”和 F4“-”选择所需设置。

F2“ok”应用新的设置。

F1“cancel”（取消）保留原来的设置。

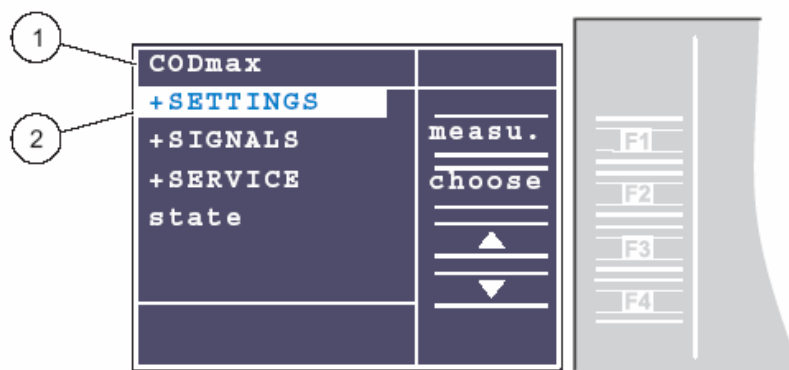


图 21 使用键盘

1 菜单概况	2 选择栏
--------	-------

5.3 图形功能

如果用户按住这 4 个图形键中的任一个保持 3 秒钟（如图 20 中的编号②所示）；显示屏就会切换到曲线图的图形模式下（图 22 的编号①所示）。

使用现在激活的定位键，显示屏上显示一系列不同指示。

5.3.1 使用图形按键

使用底部的两个大箭头（图 22 的编号 6）沿着曲线移动光标（图 22 的编号 2）。用户可以在显示的图表下方找到光标/曲线相交点（图 22 的编号 3）的测量值。通过使用 X 键和 Y 键（图 22 的编号 5 和编号 4），用户可以改变相关坐标轴的比例范围。

5.3.2 坐标轴

(图 22, 编号 5) X 轴 (时间轴): 12 小时、24 小时、7 天、28 天

(图 22, 编号 4) Y 轴 (%百分比显示的测量值): 根据标/曲线相交点, 在此相交点周围的 5%、10%、50%、100%。

注意: 100% = 当前输出设置的测量范围。

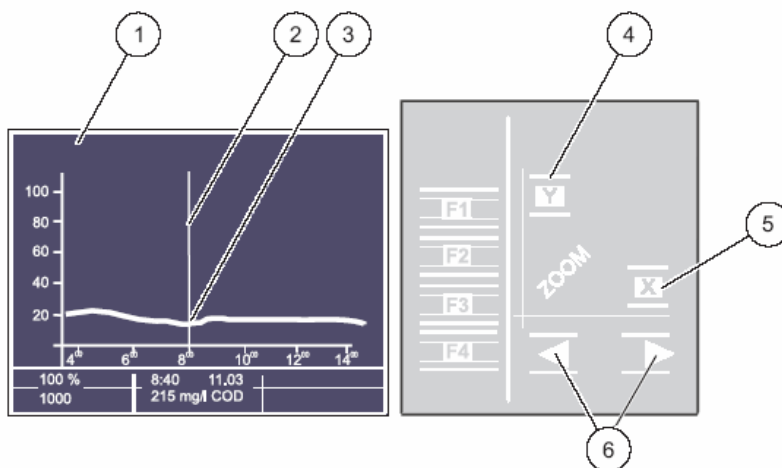


图 22 图形功能

1	图形模式下的页面	4	Y 按键
2	光标	5	X 按键
3	光标/曲线交叉点	6	箭头按键

5.4 菜单结构

5.4.1 设置

设置菜单用于更改设备参数, 以使系统适应现场环境

5.4.2 +设置菜单

+设置	描述	可能的设置
对比度	显示屏对比度调节 (取决于温度)	-20~+20
语言	为菜单选择语言	中文、英文、德文
位置	可随意修改的名称	
校准因子	校准因子	0.1-10.0
偏差	测量值的偏差	-1000 ~ +1000
消解时间	消解时间	3,5,10,20,30,40,60,80,100,120 分钟 自动
测量间隔	测量之间的时间间隔	连续测量, 1-24 小时, 触发器 (远程控制) 备注: 使用 1 小时或 2 小时的间隔可以减小消解时间的范围。

+设置	描述	可能的设置
测量延迟	从测量周期开始到请求第一个样品的时间间隔	0-10 分钟, 以 1 秒钟的步长增长
当前的量程	当前输出的测量范围(20mA=此处的设置值)	10-10000mg/L
电流	电流传输	0-20mA, 4-20mA
故障	出现错误时传输的电流值	0mA, 20mA, 关闭
继电器 1	继电器 1 的配置: Min.ind (max.ind): 测量值比选定的限(菜单: 最小值(最大值)值低(高)时会触发。 样品要求: 当一个测量周期开始时, 继电器触发, 直到采样结束, 继电器才会关闭。 空气压力: 当样品预处理器需要使用压缩空气清洗时, 在这个功能中, 继电器会指示触发压缩机的正确时间。	最大最小值的指示器 指示状态过程: 测量状态、校正状态、清洗状态 指示请求样品 指示空气压力
继电器 2	参照继电器 1	
最小值	测量值的下限(如果本功能中只有一个继电器, 则仅在激活状态起作用)	10-10000mg/L, 以 10 的步长增长。
最大值	测量值的上限(如果本功能中只有一个继电器, 则仅在激活状态起作用)	10-10000mg/L, 以 10 的步长增长。
日期	设置日期	
时间	设置时间	
清洗 →最近一次清洗	启动自动清洗 推荐值: 1D (一天一次) 最后一次自动清洗的日期	不清洗、6h, 12h, 1d-7d, 整点开始
校准 →最近一次校准	启动自动清洗 推荐值: 3D (三天一次) 最后一次自动校准的日期	不清洗、1d-7d, 整点开始
版本	程序版本	
密码	在客户服务中启动密码保护功能	使用 F1-F4 按键, 有 1-4 四个数字可供使用
照明	显示屏照明	开启(连续), 20 分钟(每次按键之后), 5 点-17 点
+打印设置		
速度	数据传输速度(波特率)	
奇偶性	数据传输形式: 校验位	
打印测试	测量值将会发送到打印机	
+MODBUS	MODBUS 子菜单的设置	
地址	MODBUS 用户可选附加地址范围	
速度	数据传输速度(波特率)	
总线测试	MODBUS 协议的测试	

5.4.3 信号

该菜单可用来显示内部数据。

5.4.4 +信号菜单

+SIGNALS	描述		
过程	当前的过程		
启动	子过程		
附录	过程步骤		
状态	仪器功能状态——良好、故障		
量程	内部量程（低、中、高）		
T 消解	消解单元温度		
室温	室温		
REF	当前的参考光度计信号值（0-4095）		
MEAS	当前的测量光度计信号值（0-4095）		
放大光度计	参考、测量光度计的放大水平（0-7）		
活塞泵	活塞泵（0=最下端，2000=最上端）		
上液位	上液位光度计的信号（0-4095）		
下液位	下液位光度计的信号（0-4095）		
	下液位光度计的信号（以%表示），与空计量试管的信号有关		
放大水平	上液位光度计和下液位光度计的放大水平（0-7）		
吸光作用	当前的吸光度		
吸光度测量	最后一次测量的吸光度		
校准值	校准值		
低量程 中量程 高量程	激活/不激活 低量程：0-500mg/L 中量程：100-1500mg/L 高量程：500mg/L 以上	状态： 校准 日期 时间 放大水平 测量零点 测量标样 斜率 [××××-× ×××]	好/不明确/错误/不好 最近一次校准 最近一次校准的日期 最近一次校准的时间 ×R×M ××××测量（××××参考）1 ××××测量（××××参考）1 校准因数 斜率限值

1 在中文界面不显示。

5.4.5 服务

当+SERVICE 菜单打开时:

- 测量立刻停止,
- 仪器会回到初始状态(消解试管未加压、排空并冷却,可以拆卸安全面板);
- 保留最后一次测量的有效测量值。
- 所有的输出都会冻结在最后一次测量值上。
- 无法对 MODBUS 通讯接口进行修改。

5.4.6 +服务菜单

+SERVICE	描述
冲洗	冲洗所有的管道 (60 秒)
清洗	启动自动清洗, 然后测量
校准	启动自动校准, 然后测量
+SIGNALS	打开+SIGNALS 菜单, 参照第 35 页的 5.4.3
+ SETTINGS	打开+SETTINGS 菜单, 参照第 33 页的 5.4.1
+ TEST OF FUNC.	打开+TEST OF FUNC.菜单, 参照 37 页 5.4.6.1
CONTROLUNIT	复位列出的控制单元 (仅适用于电子问题)
状态	功能状态 (良好, 错误)
试运行	试运行日期
照明时间	显示屏照明的时间计数器
清空记录仪	清空图形功能的数据记录仪

5.4.6.1 功能测试

对于各种部件的功能测试的子菜单可以单独控制。

5.4.6.2 +功能测试子菜单

+SERVICE		
功能测试	对于各种部件的功能测试的子菜单可以单独控制	
内部锁	安全面板的内部锁定状态	关闭/开启/不确定
安全面板	安全面板的状态	关闭/开启/不确定
测量光度计	测量、参考光度计的放大(R 或 M)	0-7
计量光度计	上下液位光度计的放大	0-7
泵	活塞泵	好/不确定
消解试管入口阀 1	参照图 23 上的编号 2	关闭/开启/不确定
空气水平 2	参照图 23 上的编号 10	关闭/开启/不确定
样品阀 3	参照图 23 上的编号 9	关闭/开启/不确定
排放阀 4	参照图 23 上的编号 6	关闭/开启/不确定
重铬酸钾阀 5	参照图 23 上的编号 3	关闭/开启/不确定
消解阀 6	参照图 23 上的编号 5	关闭/开启/不确定
硫酸阀 7	参照图 23 上的编号 4	关闭/开启/不确定
硫酸汞阀 8	参照图 23 上的编号 8	关闭/开启/不确定
标液阀 9	参照图 23 上的编号 7	关闭/开启/不确定
空气消解阀 10	参照图 23 上的编号 1	开启/关闭/不确定
加热器	激活消解管的加热器	××℃
风扇	激活换气风扇	开启/关闭/不确定
湿度传感器	湿度传感器	好/潮湿
电流输出	电流输出	0-20mA
继电器 1		开启/关闭/不确定
继电器 2		开启/关闭/不确定
维修		测试接收/测试发送

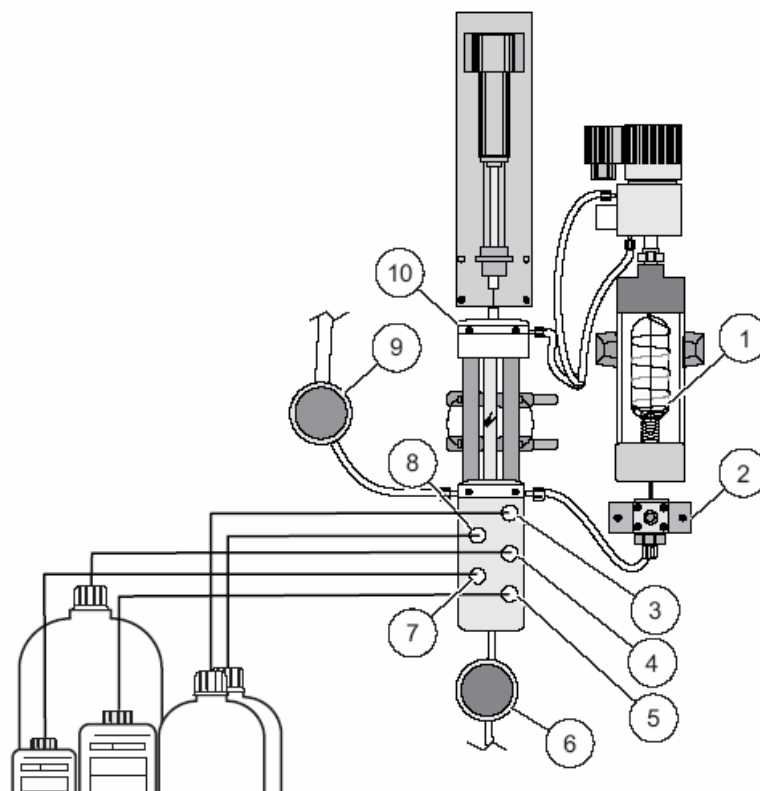


图 23 功能测试

1 空气消解	6 排放阀
2 消解试管入口阀	7 标准阀
3 重铬酸钾阀	8 硫酸汞阀
4 硫酸阀	9 样品阀
5 消解阀	10 空气水平阀

5.4.7 状态菜单

该菜单可以提供关于仪器当前运行状态的信息（【OK】或【ERROR】），并会提供引起故障的原因的详细信息。当引起故障的原因被排除后，必须使用 Reset 键复位，并予以确认。

当用户对菜单做出任何改动时，仪器会继续执行正常的测量操作，并且更新所有的输出信号。

如果用户在 10 分钟之内不按任何键，显示屏会返回到正常的测量模式显示页面。

打开菜单

从测量显示页面开始.....

- 1、按下 F1-F4 按键，并保持 3 秒钟。
- 2、使用 F4 指向【+status】菜单，并使用 F2 键进行选择。

5.5 COD 数据记录仪

测量数据的输出

仪器内部收集到的数据可以使用串行的通讯接口传输到计算机中（参照第 10 页的图 2，与 COD 版本 1.02 相同）。

客户需要提供下列设备：

- 带 RS232 串行接口的计算机
- 9 针的通讯电缆
- “Hyper Terminal” 软件（包含在标准的 Microsoft 软件中）。

准备工作（开-关）

- 1、启动 “Hyper Terminal”。
- 2、给新连接命名（例如 COD-connection）。
- 3、选择 COD-LINK, 相应的 COMx 将会出现。
- 4、选择端口的设置：
 - 波特率：19200
 - 数据位：8
 - 奇偶性校验：无
 - 停止位：1
 - 协议：硬件
- 5、选择菜单 FILE>PROPERTIES>SETTINGS>ASCII-SETUP，并激活 “APPEND LINE FEEDS TO INCOMING LINE ENDS”。
- 6、保存文件。
- 7、编辑一个以 “COD filetransfer login.txt”为名字的文本文件，包含以下几个内容：

```
COD-inilogger [CR]
COD-inilogger [CR]
COD-inilogger [CR]
COD-inilogger [CR]
COD-inilogger [CR]
COD-inilogger [CR]
COD-inilogger [CR]
COD-Datatransfer [CR]
```

备注：不要忘记按回车键[CR]。

准备工作（稍后几天做的准备）：

- 1、启动 “Hyper Terminal”。
- 2、打开文件（例如 COD-CONNECTION.ht）。

下载数据:

- 1、使用通讯电缆将计算机和 COD 分析仪连接起来。
- 2、打开 TRANSFER 菜单并选择 CAPTURE TEXT, 输入文件名(例如 log.txt) 和用户定制的目录。
- 3、选择 SEND FILE.
- 4、发送文件“COD filetransfer login.txt”。

成功登录之后, COD 分析仪会通过 Hyper Terminal 将数据写入被选中的文件中(例如 log.txt)。COD 显示屏将会显示***Logger***。

- 5、数据传输完成之后, 选中 TRANSFER>CAPTURE TEXT>STOP。

数据文件内容(例如: log.txt)

- COD 菜单上将会显示 STATE。
- 当前量程范围内的 CAL VALUES 将会显示在 COD 菜单上。
- COD 显示屏上将会显示测量数据: DATE, TIME AND MEASUREMENT VALUE。

这些文件中的内容将会被输入 Excel 文件中。

5.6 校准

用户可以任意选定自动校准(大约 60 分钟)的时间间隔, 推荐校准时间间隔为 3 天。在用校准标液代替样品进行校准之前, 首先执行两个零点测量。当测试数值超过某一量程(仪器内置三档量程)时, 仪器自动调用下一量程的校正数据进行校准, 以确保测量的精确度。每个固有量程的校准值都被分别保存。

第六章 维护

6.1 操作人员需要执行的操作和清洗



警告

化学灼伤的风险。

请穿好防护服、佩戴护目镜/防护面罩和橡胶手套。

定期检查整个系统，看看是否有机器损坏。

定期检查所有的连接，看看是否有泄露和腐蚀。

定期检查所有的电缆，看看是否有机器损坏。

使用柔软的湿布清洗系统。对于难以去除的污物，您可以使用市面上销售的清洗剂进行处理。

6.2 自动清洗

仪器配备完善的自清洗功能，用户可以随意选定自动清洗（大约 10 分钟）的时间间隔。样品流经的所有管路都采用热酸液进行清洗。经过一段浸泡的时间之后，清洗溶液通过废液管路排放。

6.3 手动清洗



警告

化学灼伤的风险。

请穿好防护服、佩戴护目镜/防护面罩和橡胶手套。

- 1、选择维护模式（参照 36 页的 5.4.5）。
- 2、当出现维护状态时，拆除安全面板（参照 6.4）。
- 3、将样品管浸没到装有 25%浓度氨水的烧杯中。
- 4、用左手压住样品阀，并保持住；
- 5、用右手旋转活塞泵上面的转轮，吸取氨水进入计量试管中，直到氨水到达距计量试管顶端约 0.5cm 的位置为止；
- 6、等待大约 1 分钟的时间。
- 7、重新安装安全面板。
- 8、进入测量模式。

如果此时的计量试管仍然未洗干净，则必须拆下来进行清洗。

6.4 安全面板

注意：

在进行分析仪内部（软管、泵、阀门、消解单元、小试管）的所有操作时，必须先拆下安全面板，但是在执行测量之前，必须重新安装安全面板（参阅 36 页上的 5.4.5 SERVICE 菜单）。

在消解单元内部，温度大约在 175℃左右，并且使用了高压和强酸消解方法。这些需要加强安全防护措施。

出于安全考虑，Hach 公司精心设计了让用户倍感放心的安全面板。在安全面板内侧，有一个透明的锁定销，用于锁定分析面板背后特殊的锁定系统。

只有当仪器恢复到初始状态（试管被清空、减压，室温下）时，该锁可以在 +SERVICE 菜单中打开。

6.5 湿度传感器



警告

化学灼伤的风险。

请穿好防护服、佩戴护目镜/防护面罩和橡胶手套。

如果在排水盘中有试剂，则需要按照安全指南的要求去操作（参阅 21 页的 4.2 章节）。

如果仪器内有任何液体泄露，那么这些液体就会立即被导入湿度传感器中。一旦湿度传感器的两个电极检测出电导率增加，那么出于安全原因，分析仪会自动停止测量。

- 1、使用软纸擦干排水盘。
- 2、使用软纸擦干电极。

仪器只有在错误（软管泄漏、消解单元泄露、.....）得到纠正、传感器电极重新恢复干燥、以及在【Status】菜单中确认错误原因之后，才能够重新开始执行测量操作。

6.6 维护时间表



警告

化学灼伤的风险。

请穿好防护服、佩戴护目镜/防护面罩和橡胶手套。

表 6 维护时间表

	每隔四周	每隔六个月	每隔 12 个月	每隔 24 个月
更换	试剂、废液软导管	样品管路 废液管路	消解试管 O 型垫圈 活塞	所有管路 消解试管 计量试管 O 型垫圈 活塞泵
如果需要请清洗	消解管 计量管			

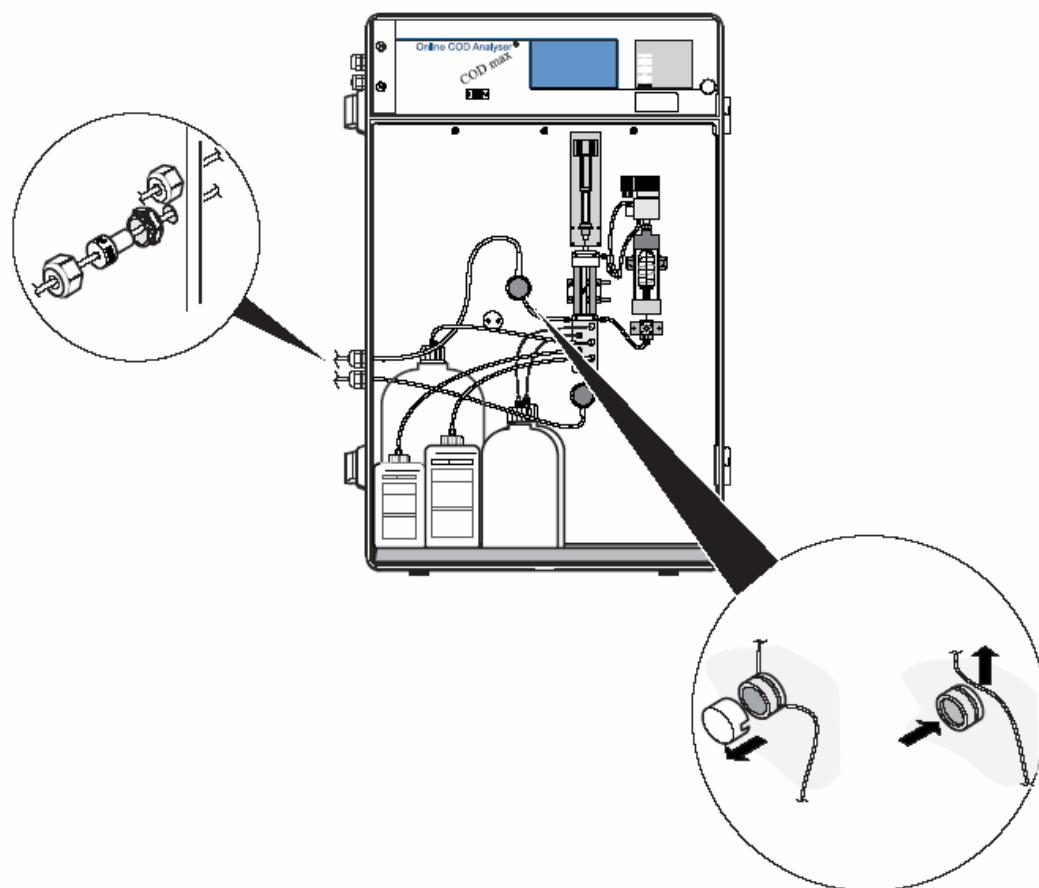


图 24 更换样品管路和废液管路

重要提示：消解管和/或支架容易被弄坏，而且密封也容易被损坏。厂家建议只有客户服务人员才能做这项工作。

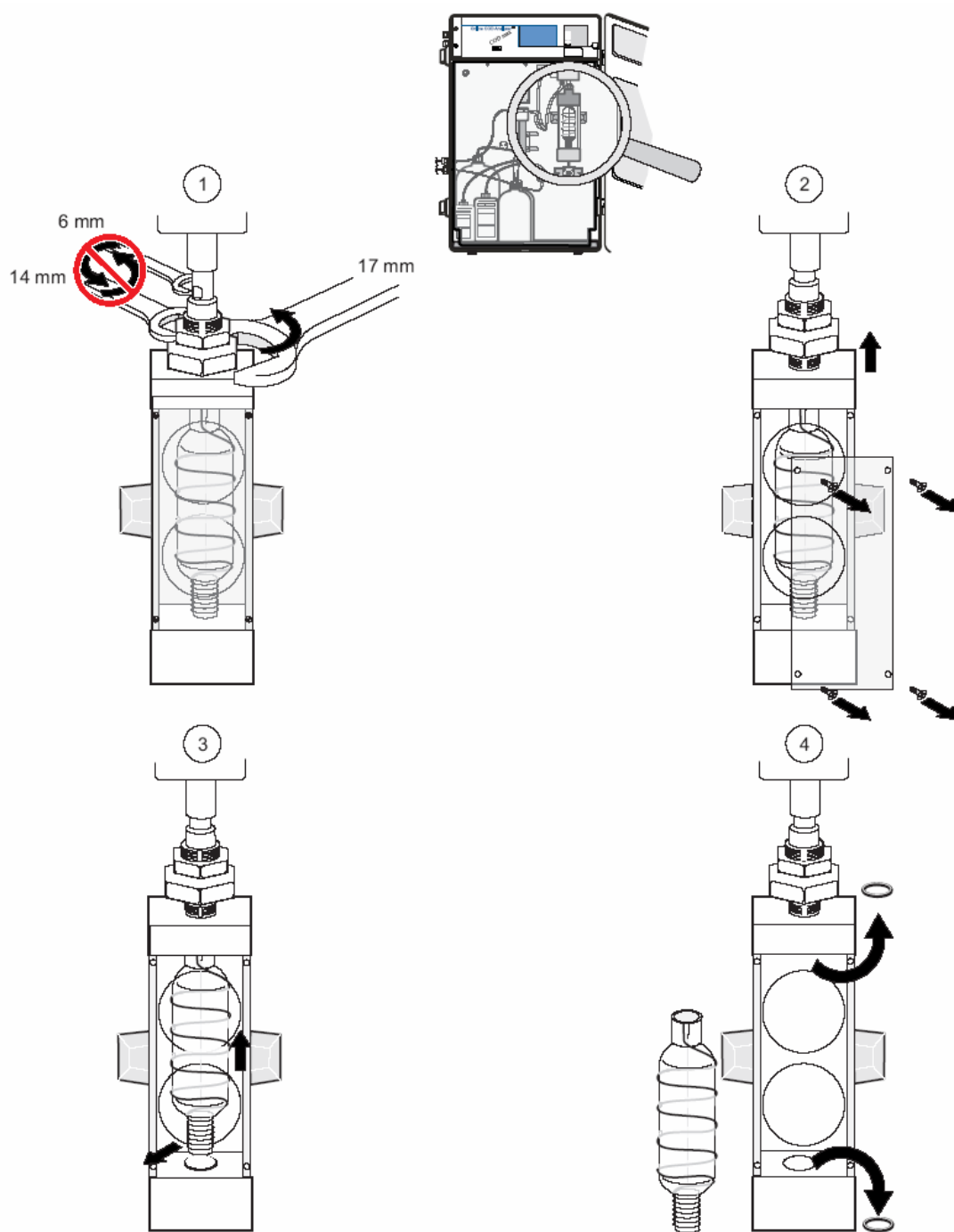


图 25 拆除消解管

重要提示：一定要使用新的密封。

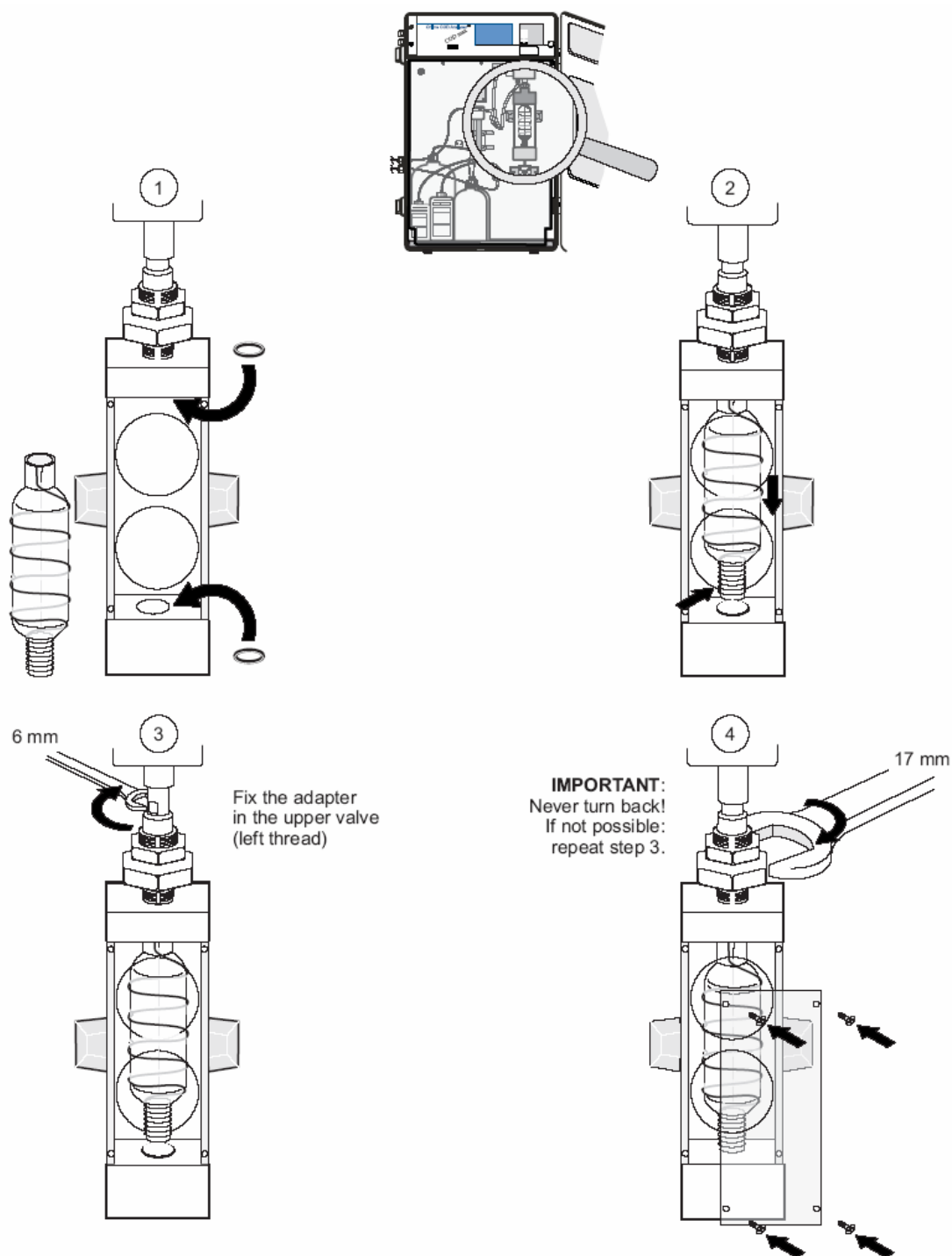


图 26 组装消解管

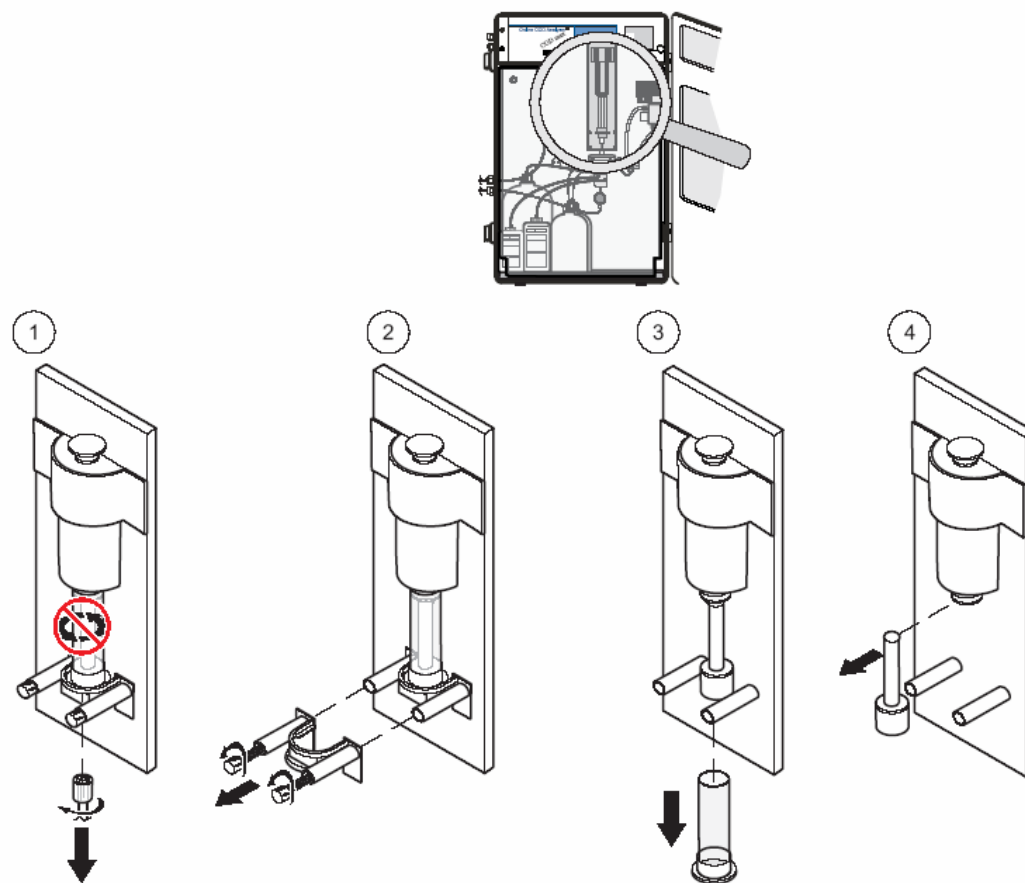


图 27 更换活塞

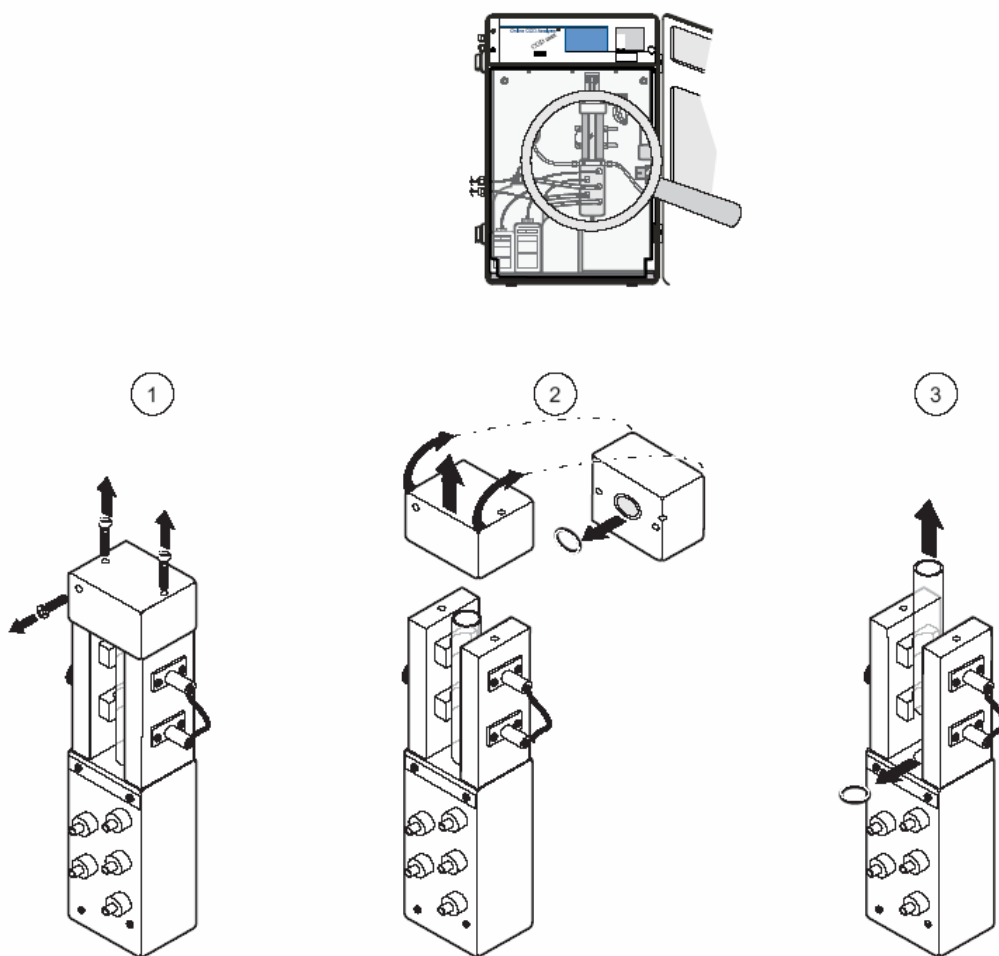


图 28 拆除计量管

第七章 故障维修



警告

化学灼伤的风险。

请穿好防护服、佩戴护目镜/防护面罩和橡胶手套。

警告和错误信息都会在主页面上显示，而不是在激活状态中显示（请参阅 31 页上的 5.1 章节）。

7.1 警报

仪器仍然处于运行模式中。

表 7 警报

警报	原因	措施
不能微调	不能调节 LCD 显示屏的对比度 不能调节当前输出零点和范围	联系客户维修部门
测试设置	设置不确定	检查, 设置新值
清洗计量管	计量管被污染, 在最高放大等级上检测到的光强度仍然很低 (=7, 参照 37 页 5.4.6.1 章节的内容): < 120 位 (上液位) < 600 位 (下液位)	检查, 清洗计量管

7.2 错误

仪器将会停止运行。

表 8 错误

错误	原因	应该采取的措施
无安全面板	没有安装安全面板 安全面板的安装位置不正确	重新安装安全面板 检查机械和电子元件
潮湿	导管、零件、阀和密封装置泄露 (磨损、破裂、不正确装配.....) 消解管泄露 (空气消解阀, 消解温度?) 计量管泄露 (磨损、破裂、不正确装配)	检查, 如有必要请进行更换。 联系客户维修部门。
内部总线错误	总线通讯有问题	联系客户维修部门
控制单元无反应	控制单元有故障	联系客户维修部门
控制单元暂停	控制单元有故障	联系客户维修部门
过程时间限值	加热器有故障/温度控制运行 (在试管中) 消解试管的温度传感器有故障 风扇有故障或者通道堵塞——冷却过程耗时过长 环境温度过高——冷却过程耗时过长	更换试管 更换试管 检查/更换风扇、检查电路板输出的塞子位置。 改变仪器的位置。

表 8 错误

无进样	1 小时以后, 故障将会被自动重置, 分析仪可以启动一次新的测量。 不能从外部系统获取水样; 阀、阀组件或样品管路被堵塞或破损; 计量管没有反应/信号; 活塞泵被损坏。	如果需要的话, 检查、清洗或更换被损坏的部件。 联系客户维修部门。
无汞	两次往空的试剂瓶中加试剂都没有成功之后, 错误信息将会显示出来。	更换试剂。
无重铬酸钾	试剂瓶空了	如果有需要的话, 清洗或更换破损部件。
无硫酸	阀、阀组件或样品管路被堵塞或破损; 计量管没有反应/信号, 活塞泵被损坏。	联系客户维修部门。
无消解液		
无标液		
斜率限值	标液不正确 传输有问题 (阻塞、泄露)	检查标准溶液。 联系客户维修部门。
放大测量偏差	消解管液位误差: 误差<10 dig; 误差>150 dig	联系客户维修部门。
放大计量偏差	计量管液位误差: 误差<10 dig; 误差>150 dig	
消解温度> 200 ℃	消解温度太高或消解管中的温度传感器有故障。	检查消解温度传感器的连接。 联系客户服务部门。
消解温度< -20 ℃	消解温度太低或消解管中的温度传感器有故障。	
无传感器消解 温度	温度传感器消解管故障或者连接错误。	
室内温度>80 ℃	室内温度太高或者室内温度传感器有故障	检查室内温度传感器的连接。 联系客户服务部门。
室内温度<-20 ℃	室内温度太低或者室内温度传感器有故障	
无传感器室内 温度	室内温度传感器故障或连接错误	
温度: 较差的 参考值	温度传感器故障或计量光度计电路板故障	联系客户服务部门
放大测量	消解管中的光强度故障	检查光路系统 清洗、更换消解管 联系客户服务部门
放大计量	计量管中的光强度故障	检查光路系统 清洗、更换计量管 联系客户服务部门
排空废液	管路、阀门 V4 (废液阀) 被堵塞 空气阀或或活塞泵被损坏	如果有必要的话, 请检查、清洗或更换。联系客户服务部门。
填充消解管	管路、阀门 V1 (消解入口阀) 被堵塞 活塞泵被损坏	如果有必要的话, 请检查、清洗或更换。联系客户服务部门。

第八章 更换部件和附件

8.1 标准和试剂

描述	数量	部件号
整套试剂	1 套	LCW864
试剂 A	1,1L	BCF976
试剂 B	1,L	BCF977
试剂 C	2,5L	BCF978
零标液	0,5L	BCF979
标准溶液	0,25L	BCF980

第九章 仪器暂停操作



警告

化学灼伤的风险。

请穿好防护服、佩戴护目镜/防护面罩和橡胶手套。

为了避免仪器管道内的残留物结晶或者其它重的污垢沉淀在管道内阻塞管道，导致下次启动仪器时发生故障。所以，当仪器停止运行超过 48 小时，必须用蒸馏水冲洗整个系统。

冲洗过程：

- 1、关掉样品流；
- 2、按住 F1—F4 四个功能键中的一个保持 3 秒种，进入主菜单；
- 3、选择+SERVICE（+维护）菜单，并拆卸安全面板；
- 4、逐个旋开所有试剂瓶上的螺旋帽，把所有的试剂管线放入一个装有蒸馏水的大玻璃烧杯中；□
- 5、选择[flush]（冲洗）功能。□
- 6、冲洗过程结束后，把所有的试剂管线从玻璃烧杯中取出；□
- 7、再次选择[flush]（冲洗）功能；□
- 8、最后，从阀门上拆下软管；
- 9、重新安装上安全面板；
- 10、拔掉仪器主电源。

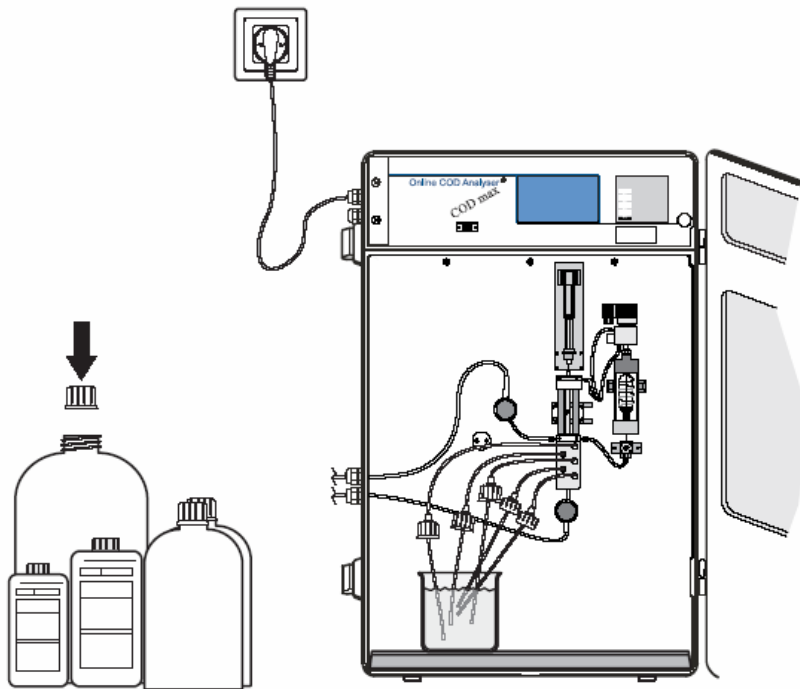


图 29 冲洗管路

第十章 联系信息

中国区服务热线:

800-840-6026

400-686-8899

联系地址:

Hach 公司北京代表处

电话: 86-10-6515 0290

北京市建国门外大街 22 号赛特大厦 301 室

Hach 公司上海代表处

电话: 86-21-61286300

上海市临虹路 280 弄 6 号第三层

Hach 公司广州代表处

电话: 86-20-22220800

广州市体育西路 109 号高盛大厦 15 楼 B2 座

Hach 公司重庆代表处

电话: 86-23-89061906

重庆市渝中区中山三路 131 号庆隆希尔顿商务中心 805 室

第十一章 保修

HACH公司向用户保证，在发货后1年内如果产品由于材质或工艺而出现任何问题，由HACH公司负责保修,除非产品说明书中有其它的说明。

如果在保修期内发现产品的缺陷问题，哈希公司也认可这个缺陷问题，HACH公司将负责对仪器进行修理、更换或退还货款（不包括运费和安装费）。在对仪器进行修理或更换后，用户只能按照原来仪器的购买时间享受保修服务。

保修范围并不包括使用寿命较短的部件和易消耗品，比如化学药剂，灯泡和管路等。

如需获取保修支持，请联系Hach公司或您的分销商。如果未从Hach公司获得授权，产品不能返回工厂。

保修限制

以下情况不在保修服务范围之内：

- 由于不可抗力、自然灾害、动乱或战争（包括宣布的或未经宣布的战争）、恐怖活动、城市冲突或政府行为引起的仪器损坏；
- 由于使用不当、不注意、不正确的安装和使用造成的仪器损坏；
- 由于未经HACH公司授权而对仪器进行维修引起的损坏；
- 未按照美国HACH公司的使用说明使用仪器；
- 将仪器运回HACH公司需支付运输费用
- 需要支付保修部件或仪器的加急运输费用；
- 如需进行现场维修，需支付交通费；

本保修涵盖了HACH公司对其产品的保修范围进行了明确界定。HACH公司绝对没有做过任何含糊的保修承诺，包括无限保修、由于促销或其它目的而承诺的保修等。

美国的很多州不承认含糊的保修描述，如果您所在的州也是这样，则上面的一些保修条款限制可能并不适用于您。这里的保修条款能赋予您一定的权力，但在不同的州，您所拥有的权力可能也有所不同。

本保修说明为最终、唯一和完整的版本，任何人不得代表美国HACH公司发表其它任何关于保修的说明。

补救方法限制

上述的任何修理、更换或退款的补救方法都是对于违反了HACH公司的保修条款的补救方法。根据有关法律规定，美国HACH公司对于任何违反了保修条款而引起的仪器损坏都不负有任何责任。

附录 A Modbus 寄存器

A.1 设备特性表

在下表中，列出了 MODBUS 通信协议的参数定义。表格中含有六列，从这六列中可以检索到下列信息。

表 9 MODBUS 参数定义

列	名称	描述
1	标签名称	变量描述
2	寄存器号	变量所属寄存器的编号，每个寄存器包含两个字节
3	数据类型	YYYY: 第一个寄存器存放年号 MMDD: 第二个寄存器存放月/日 HHMM: 第三个寄存器存放小时/分钟 00SS: 第四个寄存器存放秒
4	变量长度	寄存在寄存器内的变量的字符长度
5	读/写 (R/W)	读/写操作 (R/W=读和写; R=读)
6	描述	对变量进行简单描述

表 10 CODmax 特性表

组号	标签名称	寄存器号	数据类型	变量长度	读/写操作	描述
基础寄存器	测量	40001	浮点型数据	2	读	显示测量值
基础寄存器	测量时间	40003	时间型数据	4	读	最后测量值的日期时间
基础寄存器	消解时间	40007	非整型数据	1	读	剩余消解时间
基础寄存器	仪器状态	40008	非整型数据	1	读/写	读: 0=状态 OK; 1=警告; 2=错误; 3=服务 写: 0=复位
基础寄存器	样品要求	40009	非整型数据	1	读	1=分析仪需样品 0=分析仪不需要样品

表 10 CODmax 介绍

组号	标签名称	寄存器号	数据类型	变 量 长度	读 / 写 操作	描述
基础寄存器	错误位	40010	非整型数据	2	读	0 位=无安全面板; 1 位=湿度传感器; 2 位=内部总线错误; 3 位= 没有反应 4 位= 没有反应 (直接) 5 位= 暂停 6 位= 过程时间限值 7 位 = 无水样 8 位=无汞 9 位=无重铬酸钾 10 位=无硫酸 11 位 = 无消解液 12 位 = 无标准液 13 位 = 斜率限值 14 位 = 放大测量偏差 15 位 = 放大计量偏差 16 位 = 消解温度 >200℃ 17 位 = 消解温度 < -20℃ 18 位 = 无传感器消解温度 19 位 = 室内温度 >80℃ 20 位 = 室内温度 < -20℃ 21 位 = 无室内温度传感器 22 位 = 温度: 较差的参考值 23 位 = 放大测量 24 位 = 计量放大 25 位 = 排空废液 26 位 = 填充消解液
基础寄存器	警告位	40012	非整型数据	2	读	0 位=清洗计量试管; 1 位=不能调节; 2 位=测试设置;
础寄存器	试运行	40014	时间型数据	4	读	试运行时间
基础寄存器	软件版本	40018	字符串型数据	3	读	软件版本号
数据寄存器	修正因子	40021	浮点型数据	2	读/写	校准因子: 0.1~10.0
数据寄存器	测量间隔	40023	非整型数据	1	读/写	测量间隔: 0=连续; 1=1 小时到 24 小时; 25= 触发
数据寄存器	消解时间	40024	非整型数据	1	读/写	消解时间: 0=自动; 1=3 分钟; 2=5 分钟; 3=10 分钟; 4=20 分钟 5=30 分钟 6=40 分钟 7=70 分钟 8=80 分钟 9=100 分钟; 10=120 分钟
数据寄存器	测量延迟	40025	非整型数据	1	读/写	测量延迟: 0=关[1...600] 秒
数据寄存器	当前范围	40026	浮点型数据	2	读/写	当前范围: 20mA = [10 ... 10000]mg/l COD

表 10 CODmax 特性表

数据寄存器	电流	40028	非整型数据	1	读/写	电流配置: 51=> [0-10mA] 85=>故障 = 0mA; 153=>故障 =20 mA
数据寄存器	故障	40029	非整型数据	1	读/写	电流故障: 0-> 电流正常; 85->故障=0 mA; 153->故障=20 mA
数据寄存器	继电器 1	40030	非整型数据	1	读/写	继电器 1 配置: 0=最小值; 1=最大值; 2=测量指示; 3=校正指示; 4=清洗指示; 5=样品要求 6=空气压力
数据寄存器	继电器 2	40031	非整型数据	1	读/写	继电器 1 配置: 0=最小值; 1=最大值; 2=测量指示; 3=校正指示; 4=清洗指示; 5=样品要求 6=空气压力
数据寄存器	最小值	40032	浮点型数据	2	读/写	最小值[10…10000]mg/l COD, 低于最小值时启动
数据寄存器	最大值	40034	浮点型数据	2	读/写	最大值[10…10000]mg/l COD, 高于最小值时启动
数据寄存器	时间	40036	时间型数据	4		系统实时时钟 可直接以 16 进制进行读写: YYYY/MM DD/hh mm/-ss
数据寄存器	清洗间隔	40040	非整型数据	1	读/写	清洗间隔时间: 0=关; 6=6 小时 12=12 小时 24=1 天; 48=2 天; 72=3 天; 96=4 天; 120=5 天; 144=6 天; 168=7 天
数据寄存器	清洗开始	40041	非整型数据	1	读/写	清洗时间 0=00: 00 到 23=23:00
数据寄存器	最后清洗时间	40042	时间型数据	4	读	最后清洗时间, 可直接以 16 进制进行读写: YYYY/MM DD/hh mm/-ss

表 10 CODmax 特性表

数据寄存器	校正间隔	40046	非整型数据	1	读/写	校正间隔： 0=关； 24=1 天； 48=2 天； 72=3 天； 96=4 天； 120=5 天； 144=6 天； 168=7 天
数据寄存器	校正开始时间	40047	非整型数据	1	读/写	校正时间： 0=00: 00~ 23=23: 00
数据寄存器	最后校正时间	40048	时间型数据	4	读/	最后校正时间，可直接以 16 进制进行读写： YYYY/MM DD/hh mm/-ss
功能寄存器	开始测量	40052	非整型数据	1	读/写	读：运行状态 0 位=接地 1 位=清洗 2 位=校准 3 位=启动 5 位=测量 6 位=排空 写：1=开始新一轮测量
功能寄存器	停止测量	40053	非整型数据	1	读/写	读：运行状态 0 位=接地 1 位=清洗 2 位=校准 3 位=启动 5 位=测量 6 位=排空 写：1=停止新一轮测量
功能寄存器	开始清洗	40054	非整型数据	1	读/写	读：运行状态 0 位=接地 1 位=清洗 2 位=校准 3 位=启动 5 位=测量 6 位=排空 写：1=开始新一轮清洗
功能寄存器	开始校正	40055	非整型数据	1	读/写	读：运行状态 0 位=接地 1 位=清洗 2 位=校准 3 位=启动 5 位=测量 6 位=排空 写：1=开始新一轮校正
功能寄存器	空气要求	40056	非整型数据	1	读	1=过滤器清洗所需的空气压力 0=不需要
功能寄存器	位置	40057	字符串	5	读/写	位置名称：最大可输入 9 个字符；ASCII[0×20...0×A7] (abc ABC 123 和诸如!“()-+%&><)之类的符号
数据	偏差	40062	浮点	2	读/写	测量偏差： [-1000~1000] mg/L COD

索引

A		M	
分析单元.....	12	维护.....	42
应用.....	11	测量步骤.....	11
坐标轴.....	33	测量	
B		准确度.....	5
基本原理.....	11	间隔.....	5
总线错误.....	48	方法.....	5
C		量程.....	5
校准.....	5,34,36,40	菜单概述.....	32
标准液.....	21	计量管.....	47
清洗.....	34,36,41	Modbus.....	34
试运行.....	27,36	通讯接口.....	17
试管		网络卡.....	18
消解管.....	44,45	通讯协议.....	18
计量管.....	47	寄存器.....	54
D		安装选项.....	15
消解管		O	
组装消解管.....	45	运行温度.....	5
拆除消解管.....	44	P	
E		光度计.....	12
错误.....	48	电源	
G		功耗.....	5
图形		供电.....	5
按键.....	32	泵.....	37
模式.....	32	R	
H		试剂系列.....	50
湿度.....	48	试剂.....	21
传感器.....	42	S	
I		安全面板.....	27,28,41,48
检查.....	15	采样泵.....	13
安装.....	15	技术参数.....	5
K		T	
键盘.....	31	管路分布图.....	13
L		U	
语言.....	33	拆箱.....	15
		W	
		警告.....	48
		保修.....	53
		废液槽.....	20