

LAR Elox 100 型 COD  
水质在线自动监测仪相关资料

## 产品技术介绍

# 目 录

一、产品概况.....	
二、工作原理 .....	
三、主要技术性能指标.....	
四、主要功能介绍.....	
五、主要技术特点.....	
六、几种 COD 在线监测仪的比较.....	
七、产品主要配置.....	
八、试剂及其配制.....	
九、产品的年运行费用.....	

# LAR Elox100 型 COD

## 水质在线自动监测仪

### 产品技术介绍

#### 一、产品概况

Elox100 型 CODCOD 水质在线自动监测仪为德国 LAR 公司原装进口产品。从 1997 年进入中国市场至今，广泛应用于工业和市政领域水质和过程分析测量，因为测量精度高、准确性好、维护费用低、使用寿命长等优异性能，站在同类产品的前列，得到大家的广泛认可。

③ 德国专利技术

③ 取得计量器具（制造或型式批准）许可证的设备（证书编号：**CPA2001-C193**）；

③ 通过国家环保总局授权机构环境监测仪器质量监督检验中心的检定，报告编号质（认）字 **No.2006-028**；

③ 取得环保产品认证的设备（证书编号：**CCAEP-EP-2006-141**）

③ 符合国家环保部 **2008（25）** 文附件《国控重点污染源自动监控能力建设项目污染源监控现场端建设规范》要求：污染源 COD 在线自动监测仪须选用氧化原理的仪器，主要包括：重铬酸钾氧化-光度测量法、重铬酸钾氧化-库仑滴定法、燃烧氧化-红外测量法、氢氧基氧化-电化学测量法等。

③ 性能指标符合国家环保部 **2008（25）** 文附件《国控重点污染源自动监控能力建设项目污染源监控现场端建设规范》要求：《环境保护产品认定技术要求化学需氧量（CODCr）水质在线自动监测仪》（HJ/T 377-2007）相关规定。

#### 二、工作原理

Elox100 型 COD 监测仪采用氢氧基氧化—电化学反应测量方法测量水样的 COD 值。

**工作原理：**电化学法，在过电压条件下，电极将电解氧气产生氢氧自由基，

这一特殊现象在过氧化铅层中亦可见到。氢氧自由基的氧化电位比其他氧化剂（如  $O_3$  或  $K_2Cr_2O_7$ ）高得多。因而可以氧化难以氧化的水中组份。待测溶液中的有机物消耗电极周围的氢氧自由基，新氢氧自由基的形成将在电极系统中产生电流。由于工作电极的电位保持恒定，则每秒电负荷与有机物浓度和它们在氧化电极的氧化剂消耗量相关。

当被测水样与电解质溶液以一定比例定量进入测量池时，水样中的有机物被工作电极的  $PbO_2$  表面产生的氧化剂（氢氧自由基·OH）所氧化，在氧化过程中，电极上的电流与水样中的有机物含量成一定的比例关系。仪器内的软件对测出的电流数据作技术处理后计算出被测水样中的 COD 值。

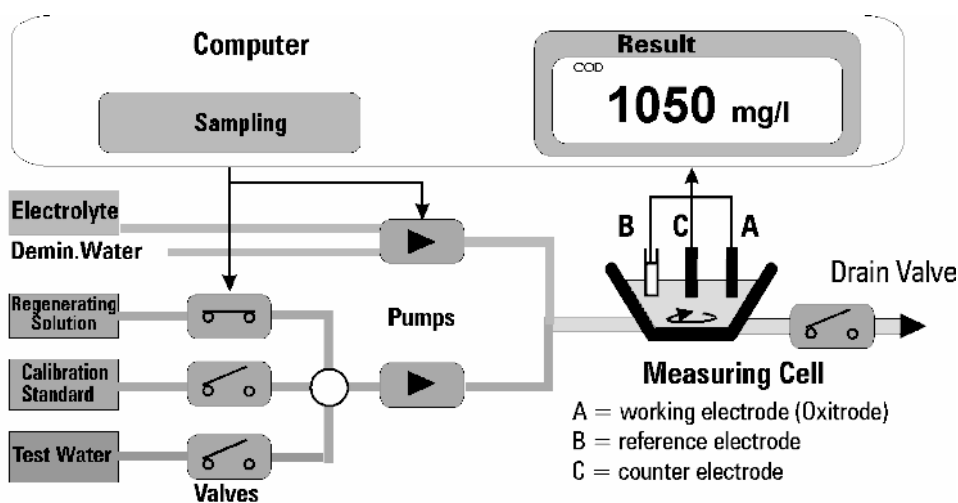


图 2 测量流程

### 三、 主要技术性能指标

测量方法：氢氧基氧化—电化学法

测量范围：0~5000 mg/L (可扩充)

反应时间：30 秒

测量精度：读数±5%

模拟输出：0/4-20mA DC，输出阻抗 500

继电器：4 个 24V AC/DC, 1A

串行接口：RS232 或 RS485 串行接口

电 源：220V AC/50Hz 功耗 150W

环境条件：温度 5-35℃，湿度 80%

重 量：55 Kg

显示方式：LCD-背光屏幕

外形尺寸：600×620×420mm（W×H×D）

采样要求：流量，5-10m<sup>3</sup>/h；压力，0.2-0.3 bar

防护等级：IP55

清洗方式：自动清洗

## 四、主要功能介绍

### 1、显示功能

采用 LCD-背光屏幕，可设定、校对和显示时间，包括年、月、日和时、分;用于显示仪器操作界面、测量结果。监测仪对测量信号进行实时采集、处理和显示。

### 2、传输功能

具有远程通讯功能，便于联网和集散管理。

### 3、自动报警功能

具有设备断电，仪器漏液、试样无法导入反应器等系统异常情况的报警并显示故障内容。同时，停止运行直至系统被重新启动。同时监测仪具有高点控制与低点控制 2 个报警点设置功能，超出设置仪器会报警显示。

### 4、自动校准功能

监测仪在运行过程中具有周期性自动标定和校准功能,保证测量的准确性。

### 5、自动清洗功能

每次测量结束后，自动冲洗测量槽，自动清洗前处理装置、仪器管路、阀门等部件。极度耐脏，免维护。

## **6、测量周期设定功能**

监测仪具有测量周期设定功能,在 2min-24h 之间可任意设定采样监测频次。

## **7、数据管理及维护功能**

监测仪具有测量数据库,可存储测量过程、测量数据及仪器的状态;具有标定界面显示功能以及图表显示功能。

## **8、断电断水保护功能**

检测仪器具有断电、断水的自动保护和来电、来水自动恢复的功能。当监测仪断电后,监测仪将保存标定和测量数据,恢复供电后,监测仪存储数据不变。

## **9、自动稀释功能**

系统配置样品比例稀释装功能。当被测水样的浓度超过量程时,仪器应能进行量程切换,同时发出报警和提示信息。

## **10、防冻保温和防腐措施功能**

防冻保温:测量水样加温至 28℃,进行测量。

防腐措施:采样取水管材应采用优质且耐腐蚀对所监测项目无干扰的硬质的 PVC 管材。

## **11、采样系统自动控制功能**

开始测量时,采样泵自动开启;测量完毕,采样泵自动停止。采样系统具有自动控制功能,既可以节省电能,又可以延长采样泵的使用寿命。

## **12、反控功能**

支持远程反控功能,通过其可对仪器的故障情况和工作状态(仪器开、关、空转等)、运行状况(采样、测量等)进行远程诊断和远程设置。

# **五、 主要技术特点**

传统的 CODCr 测量方法繁琐复杂,要使用多种化学试剂,其中有硫酸、重铬酸钾、硫酸汞等危险、有害的化学物质,测量过程长达约 2 小时才能得出测量结果,且易造成二次污染。TOC 检测指标是 TOC,不是 COD,关联系数很难确定,需要更换或维护催化剂,维护量大,费用高。

## ELOX100 型 COD 监测仪有如下技术特点：

(1) 氧化电势高，氧化完全，分析数据准确。Elox 的技术是由 LAR 公司发展的全球专利的电化学氧化方法，通过电流作用在电极上，工作电极的  $\text{PbO}_2$  表面产生的氢氧自由基 ( $\cdot\text{OH}$ ) 是一种具有很高氧化还原电位 (2.85V) 的强氧化剂，其氧化还原电位远远超过臭氧 (2.07V)、重铬酸盐离子 (1.36V)，所以它的氧化能力极强，即使是很难被氧化的有机物也能被它完全氧化，与实验室铬法 (完全氧化) 分析结果高度一致。

(2) 分析周期短，大大有利于污染源在线监控管理。由于氢氧自由基 ( $\cdot\text{OH}$ ) 的超强氧化性，氧化速度极快，且此种仪表靠电极直接，2 分钟内便可得到测量结果，非常适合于在线快速测量和污染源监管。

目前省局已建立了污染源在线监控系统，当某一污染源数据出现超标时，系统将报警。可到底是真正超标，还是误报或仪表工作不正常呢？目前无法得到及时的验证，因为采用其它的分析方法，分析周期均要近 1 小时，而采用电化学氧化法的仪表则可很好地弥补上述不足，在发现超标报警时，只需发一指令让仪表再测（本仪表支持远程反控功能），只需 2-4 分钟就可获得新的数据，从而帮助管理部门判断是否真实超标。浙江省环境在线监控系统已大规模采用此方法。

(3) 专利的取样系统，免维护、免过滤的样品制备：专利采样系统 **FlowSampler** 以免过滤方式工作，因为样品是从样品流中间反方向抽取，所有的大颗粒可以很可靠地移走。小固体颗粒可以被采样到，因此分析仪可以得到一个具有代表性的样品。

(4) 极少的运行维护工作：由于其先进的分析原理和专利取样技术，无需消耗大量药剂或加热消解过程，日常维护工作很少。

(5) 节能、运行费用低：本仪器在常温下工作，不需加热，功率 50W，属于节能环保产品；且不像其它类型的仪表，或消耗较多药剂或要加热催化，故运行费用极低。

(6) 无二次污染：仪器仅使用少量低浓度的硫酸钠溶液和葡萄糖溶液，不

使用危险、有害的化学试剂，工作中无噪声，不产生二次污染。

(7) **操作简单**：仪器内的微电脑自动控制试样和溶液的输入与排出、仪器的校准和测量过程、与其它设备的数据交换和远程控制、自动保存测量数据和操作记录。

(8) **功能齐全**：仪器具有基本参数设置和存储功能，可存储一年的监测数据；具备功能完备的控制及通信接口；具备自动清洗功能；有定期校准功能，校准次数可根据用户需求而设定。

(9) **性能可靠，运行稳定**：仪器的测量范围广，测量精度和灵敏度高，重复性好。在福建福州洋里污水厂和漳州污水厂等单位使用 5 年以上，长期稳定运行，上述单位还因此获得省环境监察总队表扬。

综上所述，**ELOX100 型 COD 监测仪**的出现是对传统的**COD 测量方法**的一场革命。

### 先进性

- ③ 革新设计：电化学反应过程德国 LAR 公司专利
- ③ 无有害化学物质
- ③ 不使用腐蚀性或有毒试剂：使用去离子水、葡萄糖、硫酸钠
- ③ 测量范围广：从 1-100 到 1-100000mg/L 可设置
- ③ 强氧化本领：氢氧自由基 ( $\cdot\text{OH}$ ) 是氧化还原电位最高的强氧化剂。

氧化剂	氧化电势
<b>OH 自由基</b>	<b>2.85 V</b>
臭氧	2.05 V
过氧化氢	1.83 V
重铬酸钾	1.33 V

- ③ 原装进口：100% 德国原装进口

### 优越性



- ③ 快速测量：分析周期仅 2 分钟
- ③ 图表显示：图表显示直观明了
- ③ 最少运行费用：每月试剂费用 15 元人民币
- ③ 监测实时性：监测的结果总反映污染源实时情况，方便监管
- ③ 可高频测量：遇污染团或超标报警时可高频测量，反映污水的快速变化
- ③ 数据存储时间长：保留时间一年（以每小时测量 2 次计）

## 稳定性

- ③ 软件容易方便：自解释软件，包括维护检查清单和支持项目，操作简单
- ③ 低维护量：允许稳定可靠
- ③ 自校准：每 12 小时自动校准一次
- ③ 自动清洗：每次检测后自动清洗
- ③ 基于物质分离原理设计
  - ◆ 样品免过滤：专利采样系统 **FlowSampler** 以免过滤方式工作
  - ◆ 代表性样品：每次测量 40ml 左右的水样
  - ◆ 不造成堵塞：样品是从样品流中间反方向抽取
  - ◆ 免维护：样品中所有的大颗粒可以很可靠地移走

## 六、几种 COD 在线监测仪的比较

目前市场上 COD 在线测试仪主要技术原理大体有五种：

- 1、重铬酸钾消解法（国内绝大多数厂家采用等）
- 2、氢氧基-电化学测量法（目前市场上以德国 LAR 公司产品为主）
- 3、生物法
- 4、UV 法

## 5、 TOC 催化高温消化

### 各种在线 COD 测试仪详细比较

方法名称	1	2	3	4	5
分析原理	Cr/Mn 氧化法	OH-电化学氧化	微生物消耗 DO	UV 吸收	燃烧红外吸收
测试时间	30~60 min	2~8 min	2 h	连续	3~10 min
仪器结构	复杂	简单	复杂	简单	中
系统维护	难	易	难	易	中
运行状况	易故障	良好	易故障	易故障	良好
运行成本	高	中	高	低	高
环境影响	有	无	无	无	无
适用水质	除高氯废水、某些强碱废水	水质成分稳定，酸碱度接近中性，盐度较小	水质有机物成分稳定，酸碱度接近中性且稳定	无悬浮物质，水质成分稳定，且接近无色透明	广泛适用于各种水质
特点	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 与国家标准方法最接近；</li> <li>2. 检测时间长，每天测量样品数有限；</li> <li>3. 操作危险，维护量大；</li> <li>4. 严重二次污染,废液处理麻烦</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 维护简单，测量时间短，维护费用低；</li> <li>2. 操作安全；</li> <li>3. 无二次污染；</li> <li>4. 高氧化性,能反应掉国标法难反应的化学物质；</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 受生物活性影响最大,对应用场合具有选择性,不适用于污染源监测；</li> <li>2. 对于实际应用有实际意义；</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 受水质影响最大；</li> <li>2. 测量范围很小，而且误差很大；</li> <li>3. 只能检测含双键的有机物质,对其他物质,回收率很低；</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检测指标是 TOC, 不是 COD；</li> <li>2. 跟水质情况有关，水质波动大，关联系数很难确定；</li> <li>3. 需要更换或维护催化剂，维护量大，费用高；</li> </ol>

## 七、 产品主要配置

### 1. 综述

采水单元负责从污水排放口采集水样送往预处理单元，预处理单元将影响分析仪器运行的大颗粒物过滤，并且将预处理后水样分配给分析单元；分析单元根据所配置的分析仪器，将相应监测结果送往现场数据采集单元；数据采集

单元将监测结果和监控信息按数据库及报告格式进行处理，并通过通信线路向环境监测中心站传输；监测中心不仅接收在线监控系统传输的监测结果和监控信息，而且还向在线监控系统发送有关查询命令和控制信息。

## 2. 采样单元

由以下部分组成：

a. 采样泵：潜水泵/自吸泵

根据现场的条件(水平以及垂直距离,一般扬程在 10 米,流量在 10m<sup>3</sup>/h 以下

b. 管 路：U-PVC 管

c. 采样器：FlowSampler（专利技术）

d. 电气控制系统：控制水泵间断采样及远程控制

e. 电缆：潜水泵/自吸泵、仪器供电

水样经采样泵由采样点抽出，至 COD 分析仪进行自动分析。

采样泵由仪器给出的定时信号自动控制采样泵的采样时间间隔。

仪器的测量频率是根据环保局的要求进行设定的，另外仪器提供远程控制功能。

## 3. 测量单元

### 1). 采样位置

分析仪从指定采样点采样，有一定的容积来安装泵以及管路。

### 2). 具体安装图

COD 在线分析仪的型号为 Elox100。进水的预处理过程，见下图。

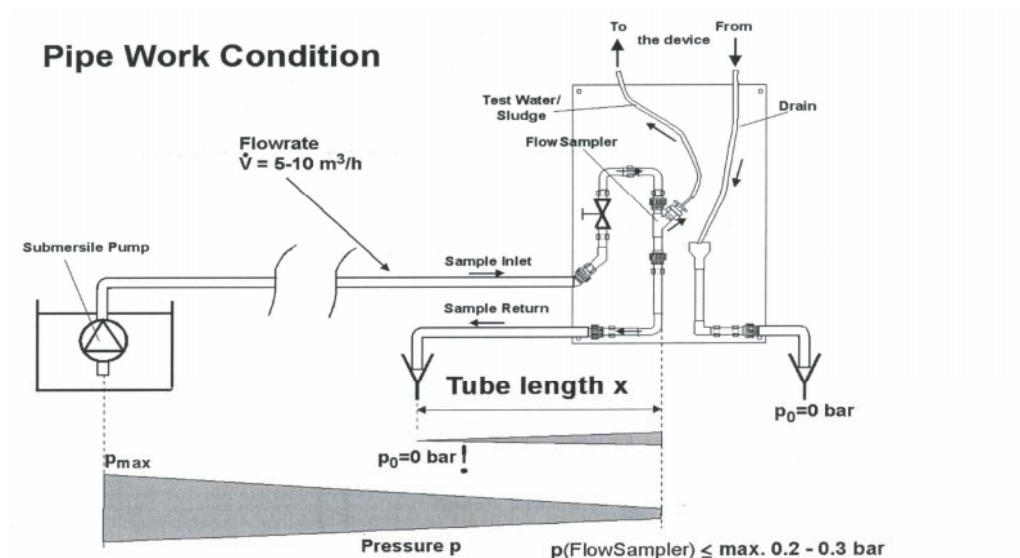


图 1 安装方案

## 4. 管路系统

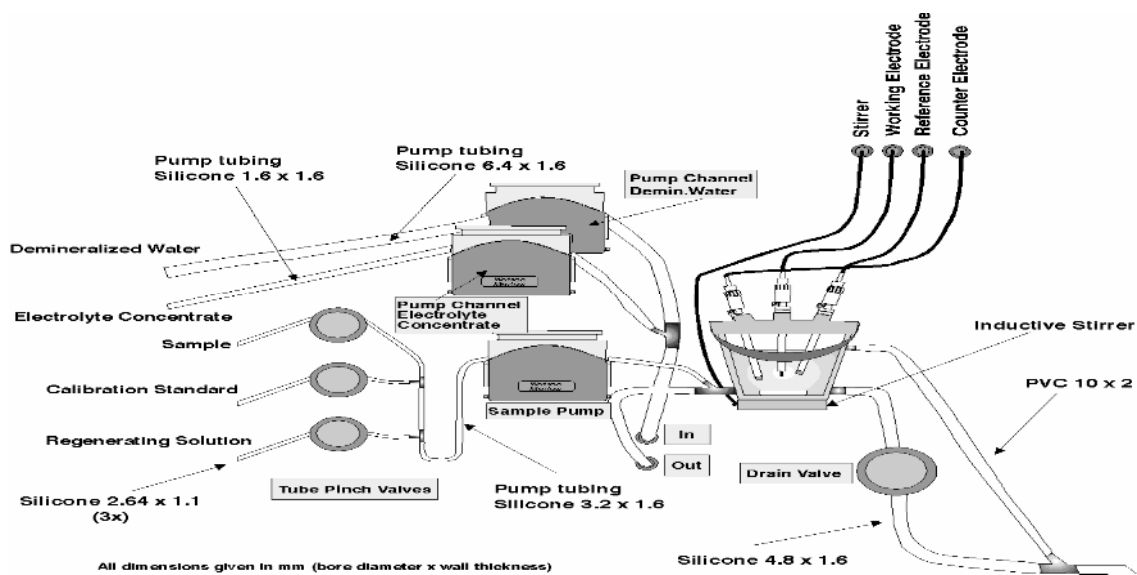


图 3 管路图

## 5. 备件订货号

	订货号	备件名称
1	103041	软管包
2	701144	样品泵管 3.2x1.6mm
3	701150	去离子水泵管 6.4x1.6mm
4	701143	电解液泵管 1.6x1.6mm
5	701610	阀管 2.64x1.12mm
6	701640	排空阀管 4.8x1.6mm
7	701210	PVC 管 4x1mm
8	701230	PVC 管 8x1.5mm
9	701240	PVC 管 10x2mm (排空管)
10	113001	工作电极
11	113004	参比电极电解液
12	881100	辅助电极(对位电极)
13	881130	参比电极

## 八、试剂及其配制

### 校正标准液:

通常使用 1g/l 的葡萄糖溶液（葡萄糖单水合物）。该浓度相对应的测量范围为 0—1000mg/l（ppm）。校正液要每月更换。校正液配制时应使用软水。将校正液存于 1000ml 容器中。

### 再生液:

再生液为 0.5M/l 的  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  溶液，即 71g  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ /l。配制 5L 再生液，过程如下：

称取 355g  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 。往试剂容器中注入 5L 软水，并将容器放在电磁搅拌器上。将水加热至大约 30℃，连续搅拌，慢慢的加入  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  粉末。

确保 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 粉末完全溶解。

#### 电解液：

电解液为 0.1M/l 的 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 溶液，即 14.2g Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>/l，用软水配制。配制 5L 电解液，过程如下：

称取 71gNa<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>。往试剂容器中注入 5L 软水，并将容器放在电磁搅拌器上。将水加热至大约 30℃，连续搅拌，慢慢的加入 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 粉末。确保 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 粉末完全溶解，否则测量结果可能有偏差。

#### 去离子水：

软水存于 60L 的容器中。

## 九、产品的年运行费用

由于是在线运行仪器，除去日常人工的维护外，Elox100 还需要包括液体管路和工作电极的运行材料（耗材）。

### 1、运行材料

运行材料的消耗，与现场条件，测量频率以及工况有关。

以污水处理厂排水口正常排放和每 2 小时测量的频率为计，工作电极每年更换一根，管件每年更换一套。

### 2 、试剂

名称	要求	消耗
去离子水	电导率≤25uS	1.2 L/day
电解浓缩液（Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 溶液）	14.2 g/l	87ml/day
标准液（葡萄糖溶液）	1 g/l	17 ml/day
再生液（Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 溶液）	71 g/l	132 ml/day

另外需要，少量的硫酸钾，来制备饱和硫酸钾溶液作为参比电极电解液。

试剂市场价：500 克硫酸钠约 9 元；500 克葡萄糖约 12 元；500 克硫酸钾约 10 元（均为分析纯）

按照 2 小时的测量频率，每月试剂费用约 15 元。

**3、电费：** $50W \times 24 \text{ 小时} \times 365 \text{ 天} \times 0.5 \text{ 元/度} = 219 \text{ 元}$

#### 4、年运行费用统计（以每 2 个小时测量的频率为例）

名称		消耗	年费用
管件	每 12 个月更换一套	1 套/1 年	5000 元
工作电极		1 根/1 年	
试剂	去离子水	1.2 L/day	180 元
	电解浓缩液（Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 溶液）	87ml/day	
	标准液（葡萄糖溶液）	17 ml/day	
	再生液（Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 溶液）	132 ml/day	
电费		功率 50W	219 元
合计		5399 元	

## 十、现场安装

### 4.4.1 污水在线自动监测仪器的安装

污水在线自动监测仪器的安装应符合《HJ/T353-2007 水污染源在线监测系统安装技术规范》相关要求。

### 4.4.2 COD 在线监测仪安装

#### （1）污水采样系统安装

采样系统应保证采集有代表性的水样，将水样无变质地输送至在线监测仪器取样分析或采样器采样保存。采样系统应尽量设在流路的中央部，采水的前端

设在顺水流方向(减少采水部前端的堵塞)。采样系统取水位置应在排放口采样断面的中心。采样点水位不应小于 0.5m,当一般水深大于 1m 时,应在表层下 1/4 深度处采样;水深小于 1m 时,在水深的 1/2 处采样,并应设置成可随水面的涨落而上下移动的形式。

采样系统的构造应保障在 0℃ 以下可以工作并不至被损坏,应采取必要的防冻保温和防腐设施。采样取水管材料应对所监测项目没有干扰,并且耐腐蚀。取水管应能保证监测仪所需的流量,采样管路应采用优质的硬质 PVC 或 PPR 管材。采样头应做适当固定,防止随意挪动。

### (2) COD 在线监测仪安装位置

仪器安装位置应避开腐蚀性气体、较强的电磁干扰和振动。现场在线监测仪应落地安装,或壁挂式安装,并有必要的防震措施,保证设备安装牢固稳定。在仪器周围应留有足够的空间,以方便仪器的维护。

根据现场污水排放状况,在与《GB11914-89 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》方法比对基础上,做好 COD 工作曲线,并应根据排污企业的生产工艺、污水组分的变化,及时调整 COD 工作曲线。

### (3) 安装方式

分析仪采用壁挂式,两侧须有 0.5 米以上的空间,以便于操作和维护。采样器安装在分析仪的下面。



6 Elox100 现场图



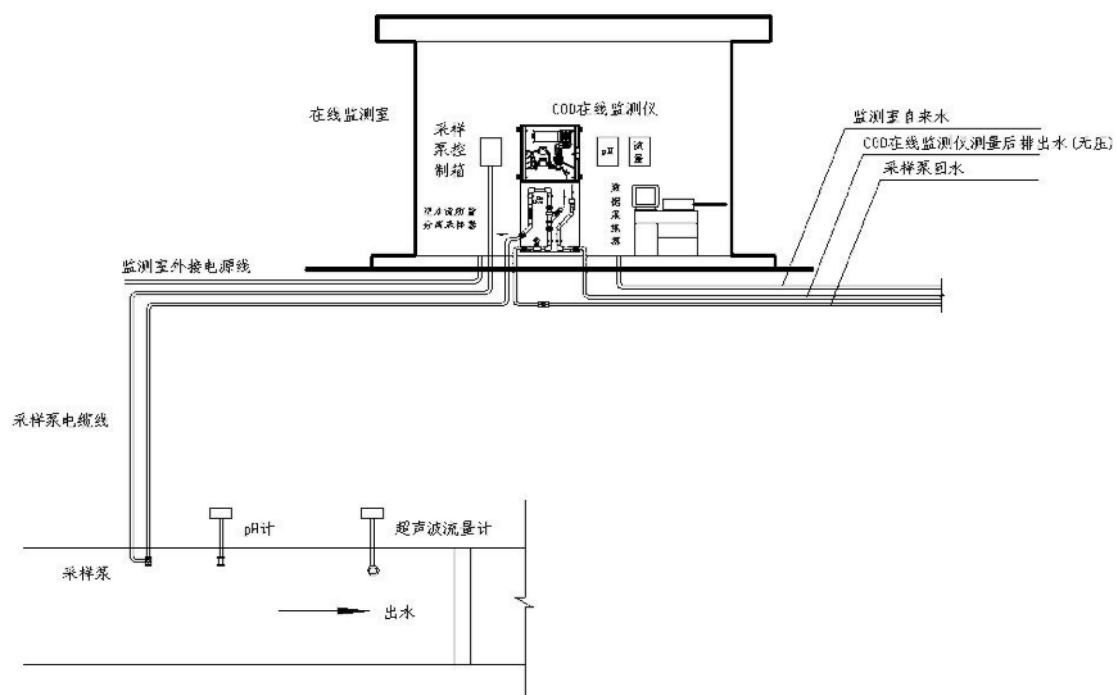


图 7 在线监测系统示意