

## 技术说明书

## 溶解氧变送器

EXA DO402G 溶解氧变送器具有灵活、可靠及低维护的特点，根据现代工业环境对溶解氧测量精度的需要而进行的设计，它具有许多特点，可确保在任何使用条件下达到最佳精度。

该四线制变送器装在一个可现场安装的、坚固的 IP65 箱体内。两路 mA 输出，四个继电器，数字传输及一个清晰的 LCD 显示器使 DO402G 成为一个真正完美的整体。

DO402G 的特点是对辅助 mA 输出和比例脉冲继电器输出都进行 PI 控制，因此避免了需要一个单独的控制装置。

DO402G 可接受电流型和极谱型传感器的输入。

显示和传送百分饱和度、毫克氧/每升水、及 ppm DO。对大气压力、盐度和温度进行补偿，使之达到最佳测量精度。

### 特点

#### 采用微处理器的 DO 变送器

- 0~50mg/l 的自由测量范围。1mg/l 的最小量程。可任意设置。
- 可选择 mg/l、ppm 还是百分饱和度作为显示单位。
- 高精度测量所需的内置大气压和盐度补偿功能
- 带内部定时冲洗功能的小型智能化变送器
- 用空气或含饱和空气的溶液进行 one-touch 一触式校正
- 提供与 DO 传感器内部一样的各种自我诊断（温度测量值，隔膜失效等等）
- 丰富的触点输出功能组合

#### 长期使用性能稳定、电解液稳定时间短的 DO 传感器

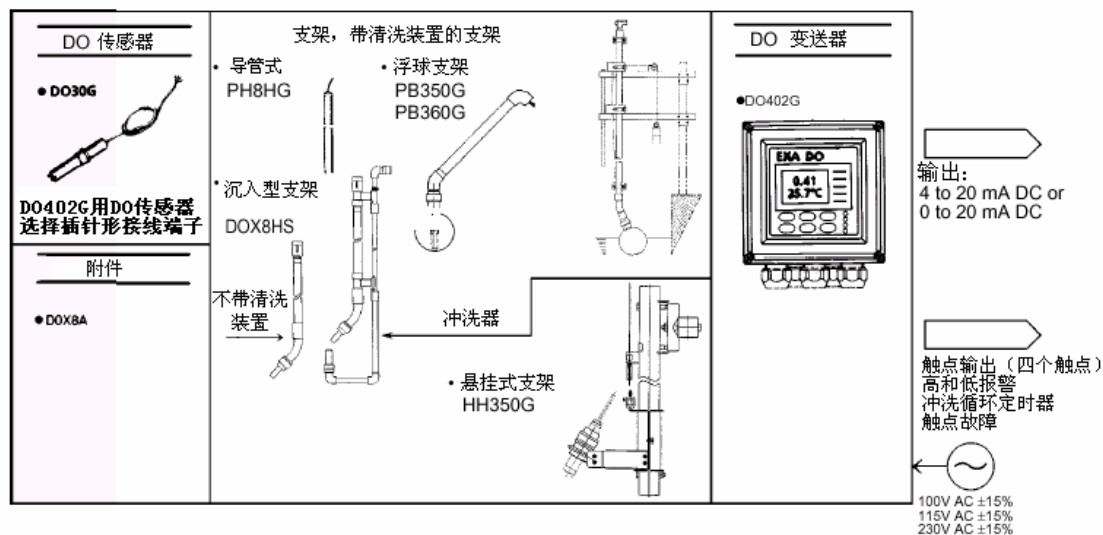
- DO 传感器使用一种特殊的电解液，可缩短电解液达到稳定的时间，实现长期稳定的测量。
- 因为采用插入式安装，隔膜更换容易。
- 50um 厚的隔膜不易撕破，减小了气泡的影响。



DO30G 传感器

## c 系统

请见 GS 12J5C2-E 中关于支架的内容



## c 溶解氧的精度

### 工作原理

DO402G 使用覆盖隔膜的电化学传感器测量水中的溶解氧量。

溶解的氧通过扩散穿过隔膜，在电极上起反应。其结果是电流与流程溶液中氧浓度成正比。DO402G 可使用原电池型和极谱型传感器，拓宽了应用领域。

### 显示功能和量程

显示连续提供所有一看就清楚的必要的信息。流程值可在简单易读的程序控制器上显示。不论 mg/l、%饱和度和还是 ppm 均可选择。

用户界面通过灵活的显示窗口简化为只用六个键的基本设置。它使用简单的一步一步的方法，采用问和答的方式与操作者沟通，在副显示屏上给出信息，指示按压哪一个键。

### 自动空气校正

溶解氧仪的校正通过简单的空气校正完成的。

自动校正的标准（稳定时间，DO 值）可根据传感器进行设置。

另外，可使用空气校正的三个辅助工序：

1. 用含饱和空气的水进行范围校正。
2. 用含饱和亚硫酸盐的水进行零点校正。
3. 用实验室参比方法进行流程校正。

### 自动冲洗

DO402G 通常可启动一个触点闭合来控制冲洗循环。在这个周期，清洗和恢复可调节到最佳操作状态。衡和公司的沉入式装置可支持冲洗喷嘴，对传感器隔膜进行在线清洗。

### 盐度补偿

考虑到盐度在溶解氧测量中的影响，应将氯化物的浓度编入程序。氯化物的浓度值可在 **SERVICE (维修服务)** 状态进行手动设置。EXA DO402G 考虑到了盐度和温度的同时影响。该特点的优点是盐浓度温度对氧的溶解度的影响被自动补偿，对高精度的分析，不需要换算表。

### 温度补偿

微处理器可对仪器全量程范围进行精确的温度补偿，不需要进一步的调节表。

### 大气压力补偿

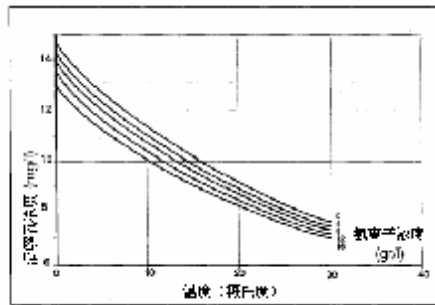
由于气候条件或海拔高度不同而空气压力不同，可使溶解氧的浓度变化达到 20%。一个内置的空气压力传感器可在 90~110kPa (900~1100hPa) 范围内自动补偿。

### 传感器诊断

横河 DO 传感器通过银电极和液体接地连接端之间的低阻抗来检查，以探测隔膜的完整性。温度传感器连接和传感器连接可用阻抗进行检查。这些故障可通过

故障触点给出信号并向控制室传输 22mA 或 3.5mA(0mA)(停机) 输出。故障也可通过一个保持在显示屏上的特殊标记来发布。产生故障时, 在前面板上的故障指示发光二极管发亮, 同时信息显示屏上显示出错误代码。

校正过程中 DO 测量系统的斜率从正常值漂移 (%) 和传感器在 0mg/l 时的输出 ( $\mu A$ ) 可计算和检查出来。如果这些中的任何一个超出限度, 就给出一个错误信号。



### 输出信号

标准 DO402G 的特点是 0~20mA 或 4~20mA 两路电流输出, 适用于记录、指示或控制功能。

用户选择以下几种输出:

- 溶解氧 mg/l 或 ppm
- 百分饱和值%
- 测量温度值

另外, 也可以选择以下输出功能:

- “HOLD” 功能, 保持上一次测量值或一个固定值, 直到返回正常操作状态。
- “BURN” (“着火”报警)功能, 在故障状态下给出一个高或低输出值。
- 编程输出功能允许用户线性化输出。
- 阻尼时间常数可设置使在明显的流程波动时保持平稳, 而这波动可能会导致很难看到真实值。

### 电缆和接线端子

DO402G 配备有适合尺寸范围在  $0.13 \sim 4 \text{ mm}^2$  (26~12AWG) 电缆连接的接线端子。

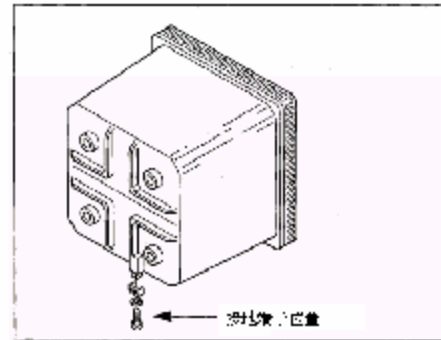
密封套将在外径尺寸为 7~12 mm (9/32" ~15/32") 的电缆线外形成一个致密的密封圈。

密封套用在电缆上。

接地。



密封套用在电缆上。



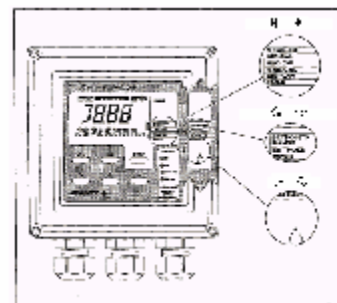
接地。

### 三水平操作

EXA DO402G 变送器充分利用微处理器的优势使用三水平操作系统, 以维持模拟变送器传统的操作简单特点。先进的功能与常规的操作分离以避免产生混乱。需要时它们可被激活以满足个别应用。

1. 正常维护功能可以通过柔软的窗口, 按压下面的键来实现。
2. 仪器隐藏功能键以避免未经同意的修改。移开前面板可显示启动菜单和隐藏的访问键 (\*标记)。
3. 特殊的功能可通过 SERVICE 菜单调节。这时用 “SERVICE 代码” 进入。

三个层次的操作



三层次操作

## MAINTENANCE 维护操作

用途：正常操作和检查

操作方法：在已关闭的前面板上,通过对话的方式实现简单操作。

举例：校正

## COMMISSIONING 试运转操作

用途：用于正常启动

操作方法：移开前面板,以便显示访问键和二级菜单

举例：输出范围设置

## SERVICE 操作

用途：仅用于特定功能

操作方法：通过特殊的服务代码进入

举例：选择盐度的补偿

采用 3 层次操作功能可实现对用户友好,任何人都能操作该仪器。与模拟仪器相比,启动是直接的且不需要任何单独的校正设备。特殊功能通过正常操作过程中不可见的访问代码实现。所有三层次状态可通过使用三位数字码的密码系统被单独保存,避免未经授权的存取。

## C 变送器的一般技术规格

### A. 输入规格：DO402G 溶解氧变送器

测量由溶解氧传感器产生电流。由于输入电流的灵活性,它允许使用大量已商品化的传感器,不管是原电池型的(驱动电压由内部产生)或是极谱型(驱动电压由变送器供给)。

对极谱型传感器,输入范围变化在 0.0uA~500uA 之间,对原电池型传感器在 0.0uA~50uA 之间。自动温度补偿的温度测量应用 Pt100、Pt1000RTD 元件或 2k2.NTC 用在 DO8X 和 DO30 传感器,以及 2.5kNTC 用在 Ingold 电极。

### B. 输入范围

- 溶解氧: 0~50mg/l (ppm)
- 温度: 0~50℃

### C. 量程

-DO 浓度: 最小 1mg/l (ppm)  
最大 50 mg/l (ppm)

-% 百分饱和度:  
最小 10%  
最大 300%

-温度: 最小 25℃  
最大 50℃

### D. 传输信号:

带公共负极的两个 0/4~20mA 隔离输出  
最大负载 600Ω

mA 1 的输出范围可通过远程控制转换。(当使用这个功能时,就不能启动冲洗循环)  
辅助输出可从温度、DO、PI 控制、启动(22mA)或关闭(0或3.5mA)发出故障信号等中进行选择。

### E. 温度补偿: 0~50℃

传感器类型: Pt100 或 Pt1000RTD; 2k2NTC (PB36: 横河兼容); 25kNTC (Ingold 兼容)  
自动或手动温度补偿。

### F. 校正: 大气压力和海拔高度对空气中的氧分压

或氧在水中的溶解度的影响,被自动地进行补偿性的半自动校正。自动补偿水中盐度对氧在水中溶解度的影响并输入程序。

纠正压力、含盐量和温度以符合 ISO 5814

校正的可能途径是:

- 环境空气中的斜率(量程)校正。校正表是基于 70%RH 和实际经验所决定的。
- 水中的斜率(量程)校正,充满饱和空气: 根据 ISO 5814 进行
- 零点校正(正常情况下不起作用)

### I. 显示: 常用的液晶显示,主显示为 3 1/2 数字

显示、字高 12.5mm。信息显示为 6 位字母数字混合显示特点、字高 7mm。

### J. 触点输出:

-一般情况: 四个(4) SPDT 单刀双掷继电器带 LED 指示。对 S1、S2 和 S3,当继电器接通电源时,LED 打开。提示: 对 S4(故障)当电源断开时(故障保护)

LED 闪烁。

触点输出可以按滞后和延迟时间进行组合配置。

- 开关容量：最大值 100VA，250VAC，5Amps。  
                  最大值 50W，250VDC，5Amps。
- 状态      ：高/低流程报警，流程参数和温度的选择。  
                  接触器输出也适用于信号保持被激活的情况“ HOLD active”。

-控制功能：On/Off

PI 脉冲：对积分期的占空比进行比例控制。

PI 频率：对积分期的频率比进行比例控制。另外，冲刷清洗控制信号在 S3，系统故障报警和判断错误在 S4。

- K. 触点输入：**远程冲洗循环启动，或远程量程选择。  
                  ON 输入阻抗：不小于 10Ω  
                  OFF 输入阻抗：不大于 100kΩ

- L. 供电：**-230VAC ± 15%，50/60Hz 最大功耗 10VA。  
                  -115VAC ± 15%，50/60Hz，最大功耗 10VA。  
                  -100VAC ± 15%，50/60Hz，最大功耗 10VA。

## C 操作规范

- A. 功能：DO（流程温度=25℃）**
  - 线性度：≤0.03mg/l ± 0.02mA
  - 重现性：≤0.03mg/l ± 0.02mA
  - 精度      ：≤0.03mg/l ± 0.02mA
- B. 功能：温度(Pt1000,2k2NTC,25Kntc)**
  - 线性度：≤0.3℃ ± 0.02mA
  - 重现性：≤0.1℃ ± 0.02mA
  - 精度      ：≤0.3℃ ± 0.02mA

**功能：温度(Pt100)**

  - 线性度：≤0.4℃ ± 0.02mA
  - 重现性：≤0.1℃ ± 0.02mA
  - 精度      ：≤0.4℃ ± 0.02mA
- C. 响应时间**  
0-90%      ：10S

**注：**因为 DO402G 可使用许多不同种类的性能各不相同的传感器,因此以上性能指标均以模拟量表示。

- D. 操作环境温度：**-10~+55℃  
                  偏移-30℃或+70℃不影响电流输出功能。（然而，在这种情况下 LCD 显示读数可能混乱。）

**E. 贮存温度：**-30~+70℃

**F. 湿度      ：**10~90%RH 无水汽凝结。

## G. 机箱

- 箱体      ：有防化学涂层的铸铝合金
- 涂覆      ：环氧树脂烤漆
- 覆盖膜    ：柔软的聚碳酸酯窗口
- 箱体颜色  ：乳白色
- 覆盖膜颜色：苔绿色
- 电缆入口  ：通过 6 个 1/2" 聚酰胺密封套
- 电缆端子  ：2.5 mm<sup>2</sup>任何导线。
- 保护      ：与 IP65 和 NEMA4X 标准兼容的水密封型
- 安装      ：管道式, 墙式或表盘式, 使用安装件选项。

**H. 数据保护：**对配置和记录的稳定记忆, 和供给时钟的锂电池

**I. 看门狗定时器：**检查微处理器

**J. 自动安全保护**  
                  : 10 分钟无键盘输入回到测量模式。

**K. 电源中断：**少于 50 微秒没有影响  
                  超过 50 微秒重新设置测量

**L. 操作保护：**3 位数字化程序密码。

## M. 符合法规

- 电磁兼容性：符合 89/336EEC 协会规定
- 辐射      ：符合 EN55022 Class A
- 抗干扰性  ：符合 EN50082-2
- 低电压    ：符合 73/23/EEC 协会规定
- 安装      ：安装设计符合 IEC 1010-1，等级 II。

**N. 电缆连接** : 当传感器和变送器之间的距离超过 50 米时使用 WTB10 接线盒。

### ■ 控制和报警功能

**控制输出 (mA):** 第二个 mA 输出上的 PI 控制。第二个 mA 输出可具体为给出一个 PI (比例的和累积的) 控制输出。设置点, 比例控制区带和积分时间都全部程序化。

-调节参数 : 设置点, 比例范围和积分时间。

**流程报警** : 当流程值达到一个限制点时触点被切换。不管是高或低限值。

-调节参数 : 流程值的设置点  
切换动作的滞后  
继电器的延迟时间 (0~200S)

**PI 负载循环控制:** 用来控制脉冲驱动加液泵的触点是打开的。通过打开和关闭电磁阀及改变关和开的时间系数 (on 的时间, off 的时间) 来完成比例控制。

-调节参数 : 设置点, 比例控制范围和积分时间。  
脉冲过程的总周期 (5~100S)。

**PI 脉冲频率控制:** 触点用来控制脉冲驱动加药泵。脉冲的频率规定了泵的转速。

-调节参数 : 设置点, 比例范围和累积时间。  
最大脉冲频率 (50~120/min)。

**传感器的冲刷清洗:** 触点 S3 用来控制冲刷循环, 或作为流程报警。

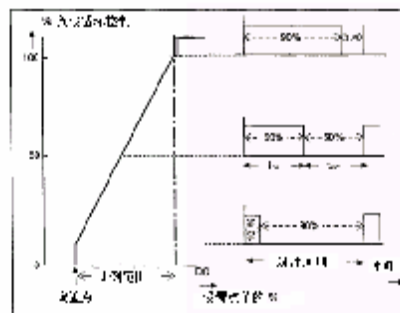
-调节参数 : 清洗时间或冲洗时间 ( $t_w$ ) 冲洗后的恢复时间 ( $t_r$ ) 冲刷循环的周期时间。

冲洗过程中图表显示的主要响应曲线。

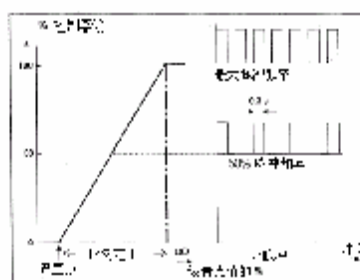
冲洗和恢复时间设置为适应流程的需要。

**故障报警** : 触点 S4 通过错误设置功能设置为报警, 指示 EXA 在测量循环期中发现故障。如果 EXA 的自我判断指示一个故障或错误, FAIL 触点将被切换。在大多数情况下这是由测量循环期中的错误操作引起的。当电源被断开时 FAIL 触点也将关闭。

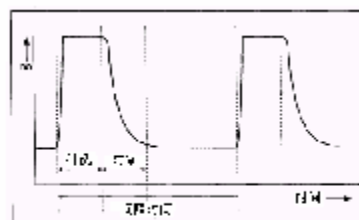
“ FAIL ” 触点也可配置为第四流程报警。



负载循环控制



脉冲频率控制



冲洗过程中的动态反应

### ■ 传感器的一般规格

**有温度补偿的传感器:** Pt1000

**湿处理部件材料:** 硬聚氯乙烯, 不锈钢 JIS SUS304, 氟化乙丙烯, 腈橡胶, 耐热型软聚氯乙烯, 及聚碳酸酯。

**电缆长度:** 3m, 5m, 10m, 15m 和 20m

**重量:** 大约  $0.3\text{kg} + 0.1 \times \text{Nkg}$  N: 电缆长度 (例如电缆长度为 5m, 大约 0.9kg)

### ■ 其他技术指标

#### · 接线盒

当变送器与 DO 传感器之间有一定的安装距离时使用。

**环境温度:**  $-10 \sim 50^\circ\text{C}$

**结构:** JIS 防水

**箱体材料:** 加强型玻璃纤维聚碳酸酯树脂

**电气连接:**

DO 传感器边: JIS A8 水密型塑料密封套

DO 变送器边: JIS A15 带电缆的水密型塑料密封套(最长 40m)

适用的管路连接件(非强制性的)

**箱体颜色:** 灰绿色 (蒙赛尔色度) 2.5GY5.0/1.0

**重量:** 壳体: 0.5kg 安装件: 0.7kg

· **维护用部件配置**

一套零点调节试剂和维护部件

<目录>

零点调节试剂 (亚硫酸钠 500g) .....1 瓶

隔膜安装 (对隔膜厚度为 50um) .....3 套

传感器用电解液 (50ml) .....1 瓶

更换电解液用灌注器.....1

银电极用抛光剂.....1 瓶

聚乙烯烧杯 (200ml) .....1

· **校正配置 (非强制性的)**

如果用饱和溶解氧溶液进行量程校正, 这是必需的。

对空气校正来说就不必要。

<目录>

空气泵, 搅拌器, 搅拌元件, 鼓泡器, 夹钳, 烧杯, 及温度计。

提示: 校正配置可用在通常不用的固定器型号上。

■ **参数**

**重现性:** 0.1mg/l 或 3%FS, 取其大者。(包括传感器)  
0.05mg/l(只有变送器)

**线性度:** ± 0.05mg/l (只对变送器而言)

**温度补偿误差:** 0~40℃ 范围内每变化 ± 5℃ 其误差在 ± 3%FS 以内(包括传感器)

**响应时间:** 在 2 分钟内(90%的响应)(包括传感器在内)

■ **型号和后缀代码**

1. **DO 变送器**

型号	后缀代码	选项代码	描述
D0402G	.....	.....	溶解氧变送器
	-E.....	.....	总是为 E
供电电源	-1...	.....	115 伏, 50/60Hz
	-2...	.....	230 伏, 50/60Hz
	-5...	.....	100 伏, 50/60Hz
使用手册	-J...	.....	日语
	-E...	.....	英语
选项	/U...		管道式及壁式安装件
	/PM...		盘式安装件
	/SCT		不锈钢标签
	/H...		遮盖篷
管道连接件	/AFTG		G1/2 (PF1/2 阴螺纹)
	/ANSI		NPT1/2

2. **DO 传感器**

型号	后缀代码	选项代码	描述
D030G	.....	.....	DO 传感器
—	-NN.....	.....	总是为 -NN
隔膜厚度	-50.....	.....	50um
电缆长度	-03.....	.....	3m
	-05.....	.....	5m
	-10.....	.....	10m
	-15.....	.....	15m
	-20.....	.....	20m
电缆接线端子	-PN...	.....	插头接线端子
	-FK...	.....	叉形接线端子

### 3. 接线盒

型号	后缀代码	选项代码	描述
WTB10	.....	.....	接线盒
组合系统	-D03.....	.....	用于 D0402G
—	-NN.....	.....	总是为 -NN
专用电缆长度	-00... -05... -10... -20... -30... -40...	..... ..... ..... ..... ..... .....	无电缆 5m 10m 20m 30m 40m
选项	安装件 管道连接件	/P..... /W..... /AWTB.....	管道安装件 壁式安装件 G1/2

### 4. 辅助工具（维护用部件配置）

型号	后缀代码	选项代码	描述
DOX8A	.....	.....	维护用部件配置（用于膜片厚 50um）
传感器	-M.....	.....	用于膜片更换型传感器
—	*B...	.....	B 型

### 5. 校正装置

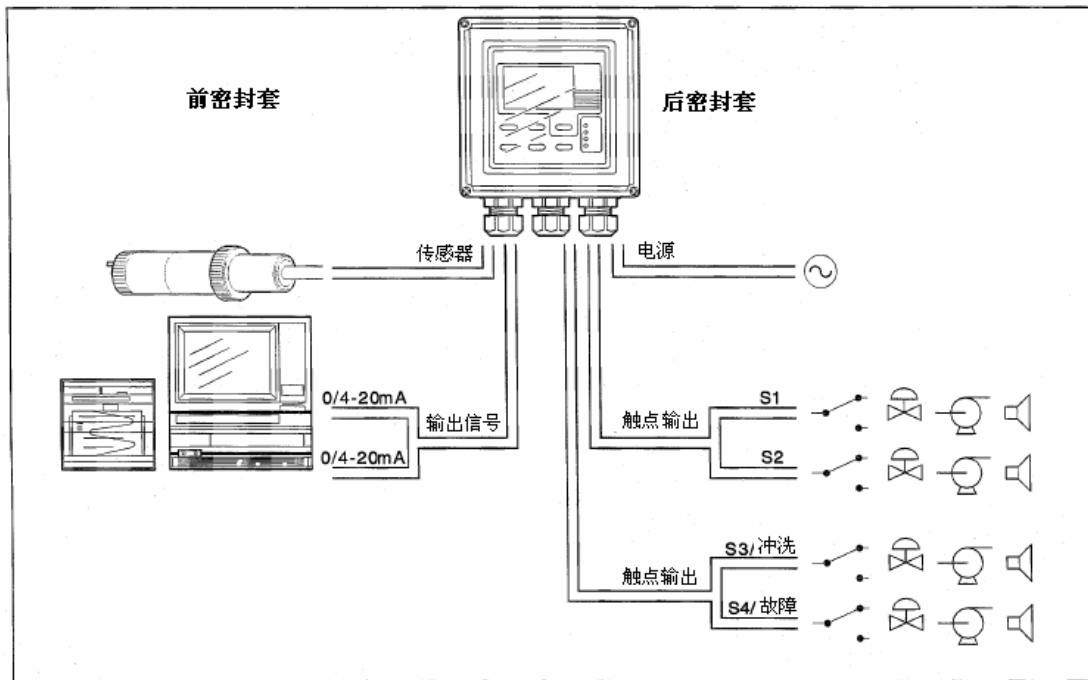
型号	后缀代码	选项代码	描述
DOX8W	*A.....	.....	校正装置

### 6. 备件

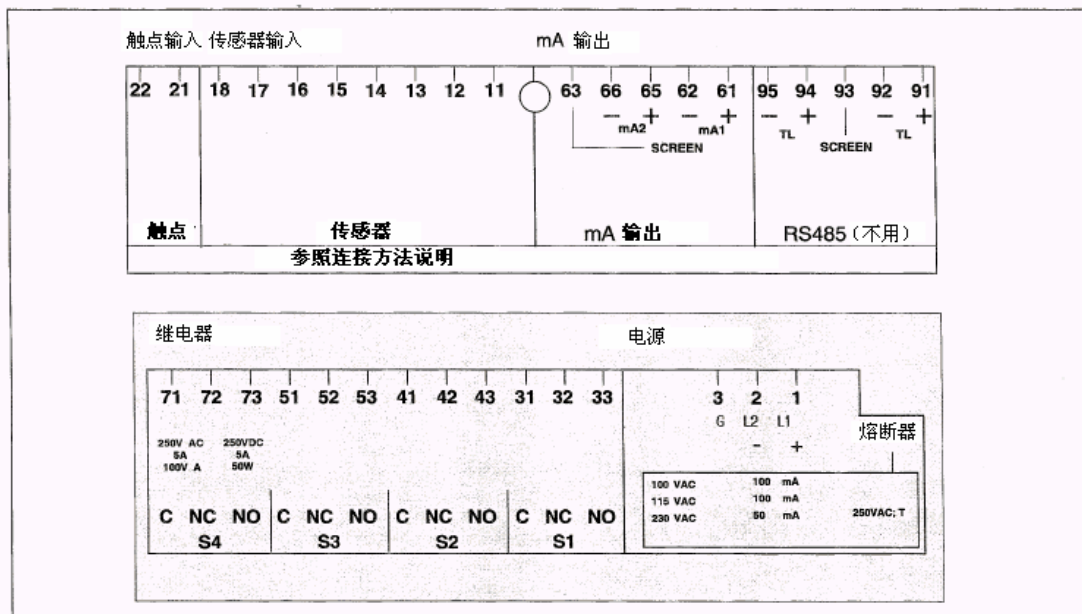
部件名称	部件号	提示
传感器的隔膜及电解液	K9171HK	3 片膜装配(膜厚 50um) 50ml 电解液
零点调节试剂	L9920BR	亚硫酸钠 500g
抛光剂	K9088PE	用于抛光银电极 30g



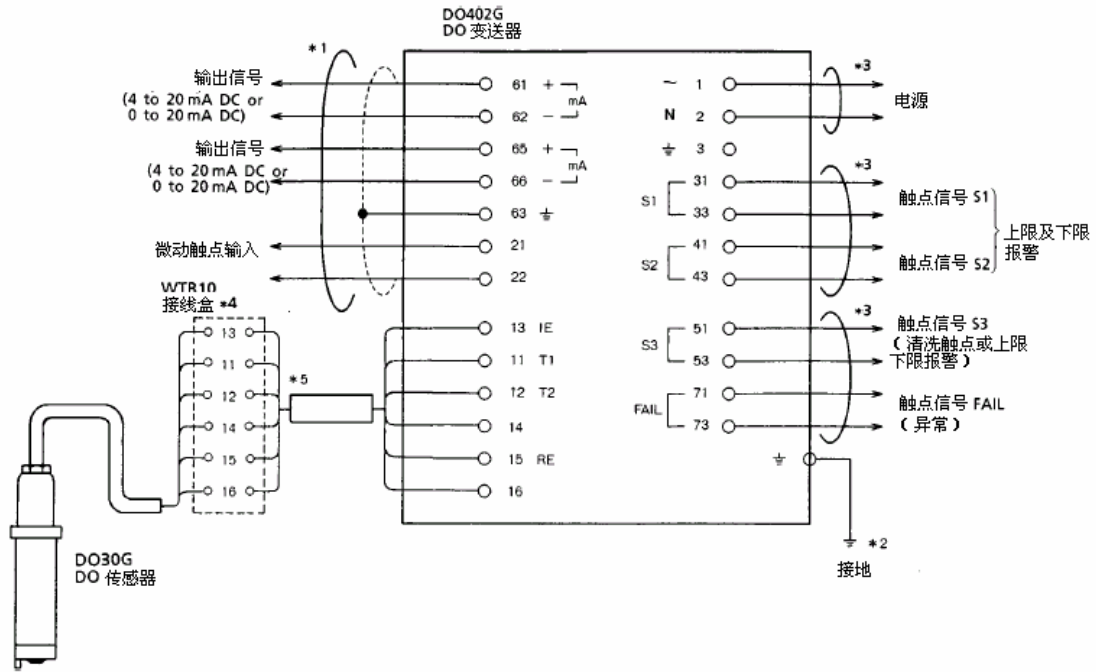
## ■ 系统配置



## 输入及输出联接



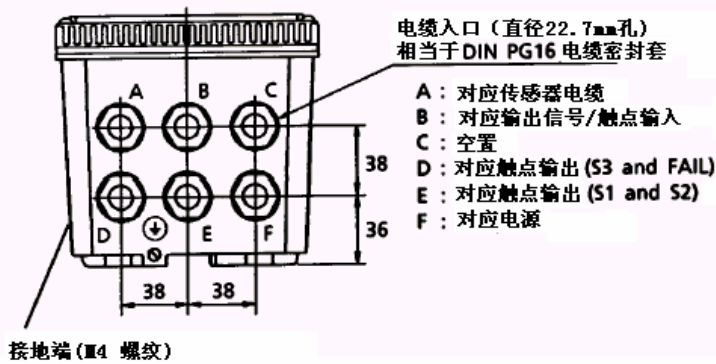
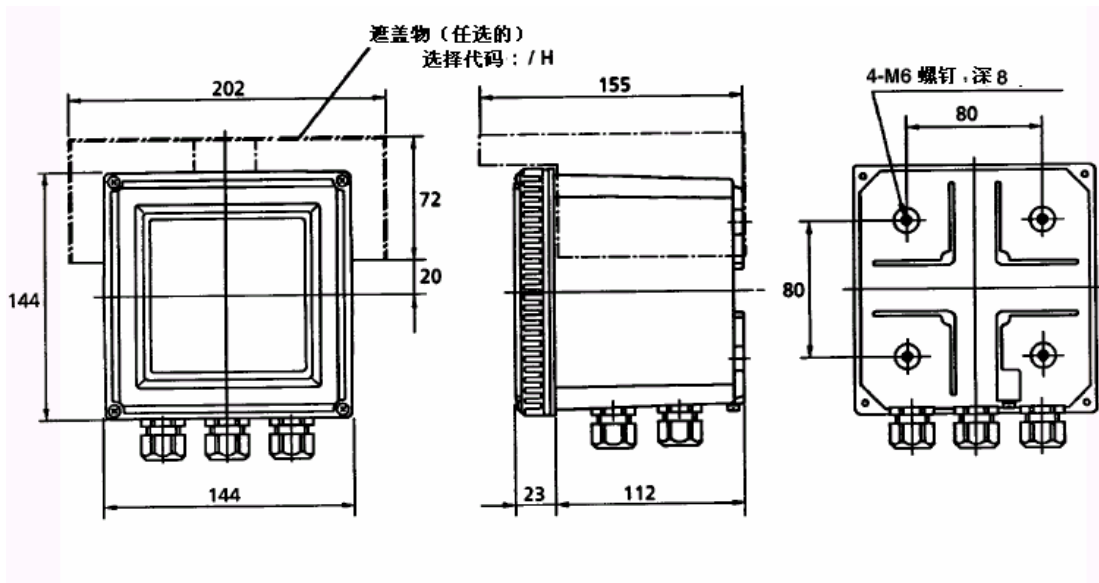
## 接线图



- \* 1: 使用外径为 7~12 mm 的屏蔽电缆。
- \* 2: 切记, DO 变送器箱体接地端接地 (接地电阻不大于 100 Ω)。
- \* 3: 使用外径为 7~12 mm 的电缆。
- \* 4: 接线盒只在 DO 变送器与 DO 传感器有一定距离时使用。(通常不用)
- \* 5: 该电缆在接线盒基本代码中指定。

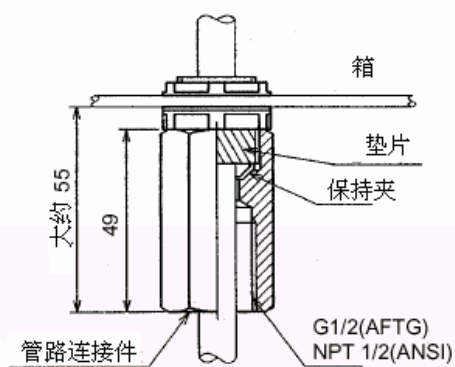
■ DO 变送器 DO402G

单位: mm



重量: 大约2.5kg

管路连接适配器 (选项代码: /AFTG, /ANSI)



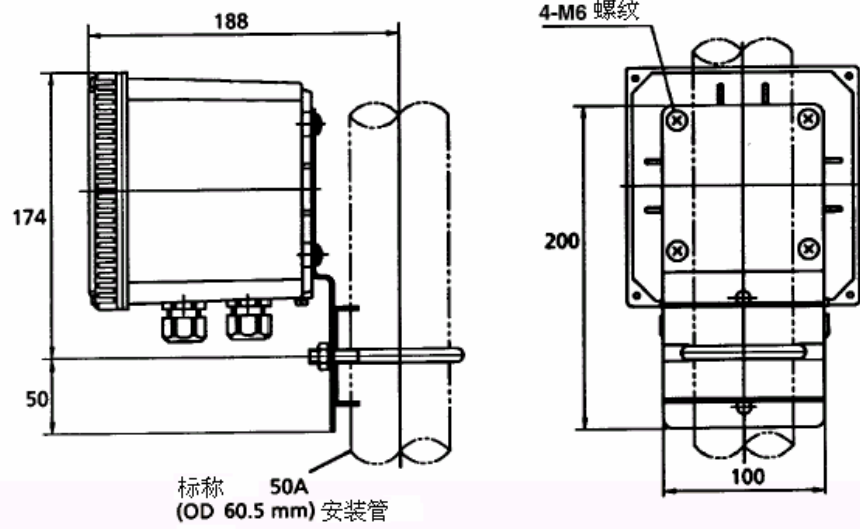
注意: 该适配器适用于五根电缆线入口; 不适用于传感器电缆的入口。

管道式安装架/墙式安装架 (选项代码: /U)

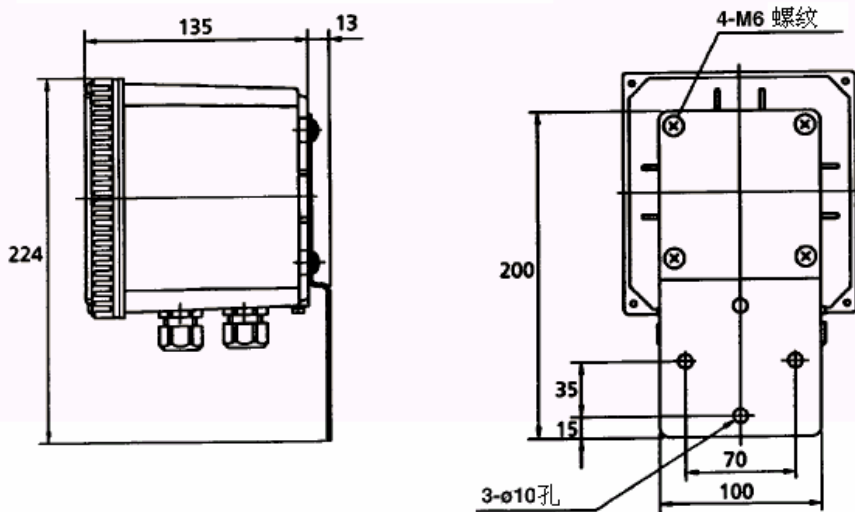
单位: mm

重量: 大约 0.7kg

- 管道式安装支架应用例:

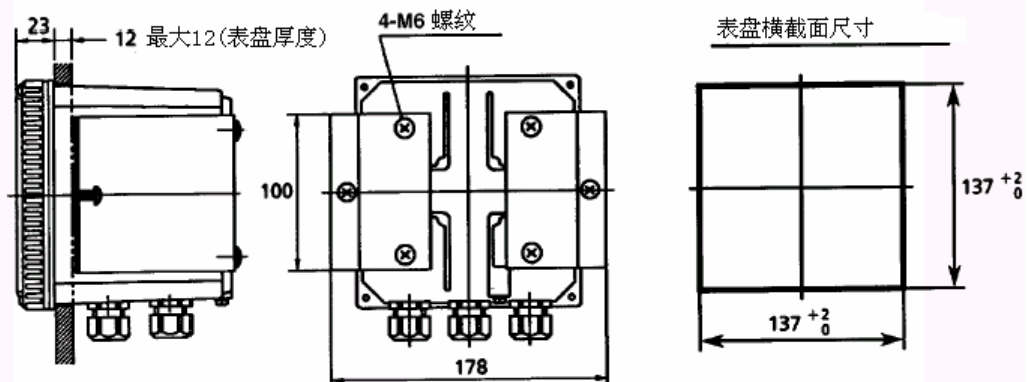


- 墙式安装架应用例:

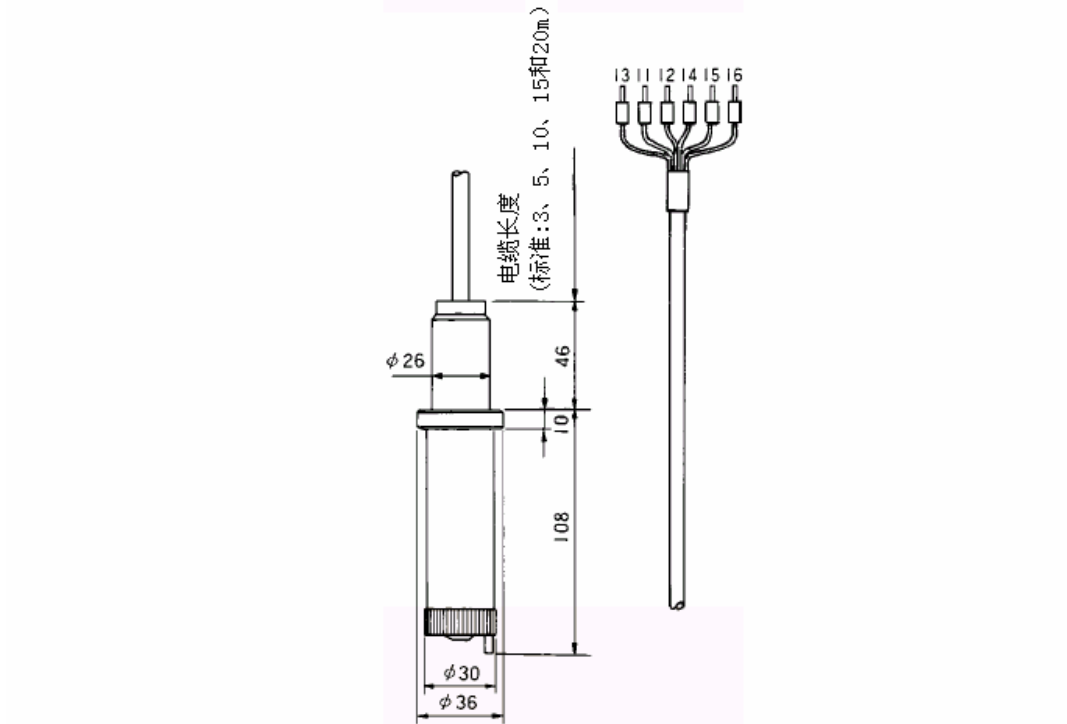


表盘式安装支架 (选项代码: /PM)

重量: 大约 0.4kg

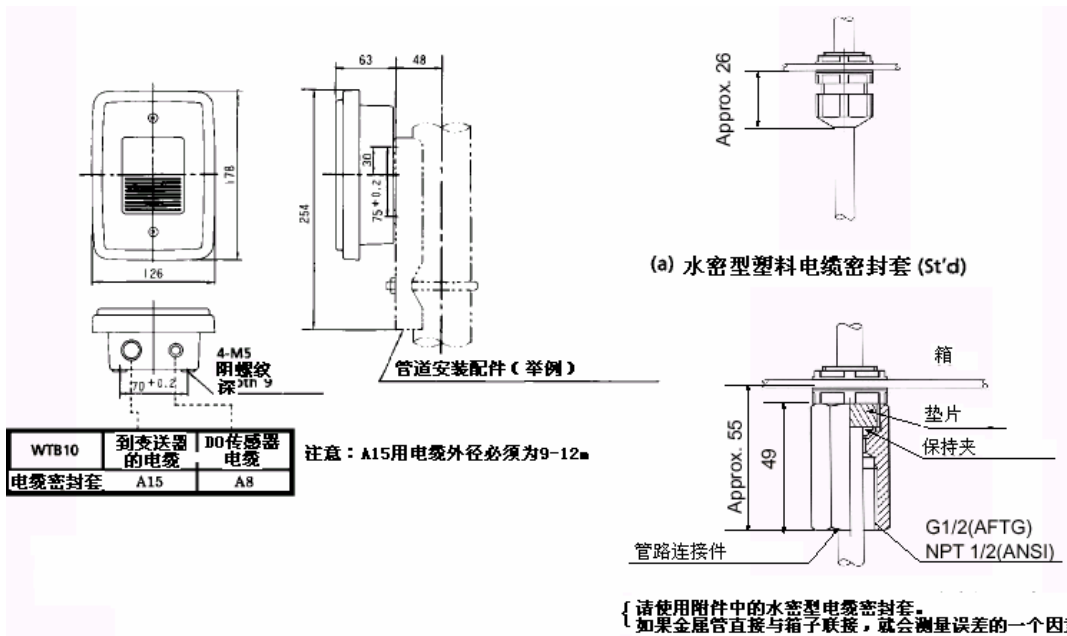


## DO 传感器 DO30G



## 接线盒 WTB10

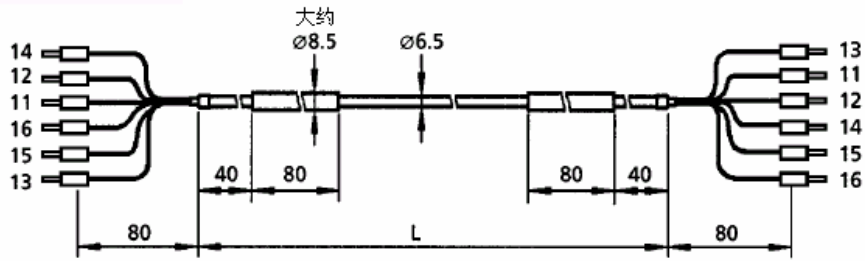
## 电缆密封套的详图



(b) 带管路连接件的水密型电缆密封套

专用延长电缆（依据特定需要）

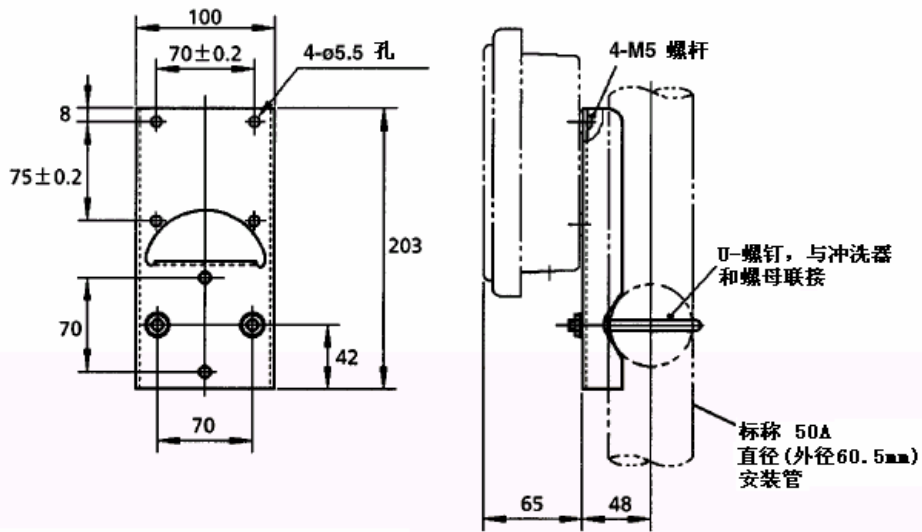
单位：mm



型号及后缀代码	长度
WTB-D03-NN-05	大约 5000
WTB-D03-NN-10	大约 10000
WTB-D03-NN-20	大约 20000
WTB-D03-NN-30	大约 30000
WTB-D03-NN-40	大约 40000

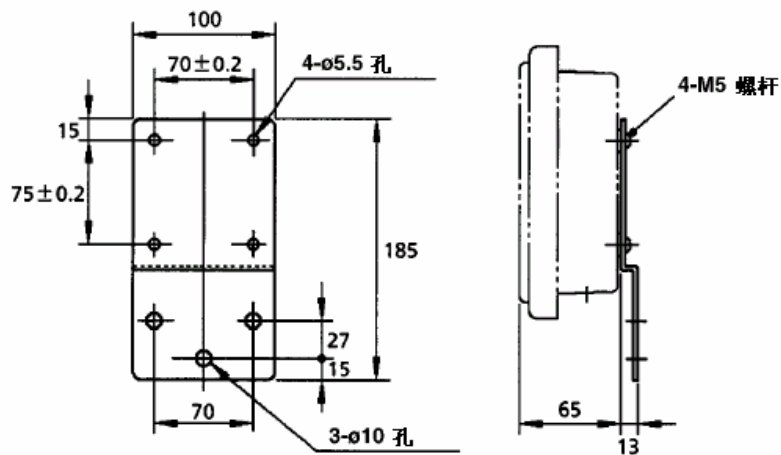
重量：约 120g/m

管道安装支架（选用）（有/P 选项）



重量：约 700g

墙式安装支架（选用）（有/W 选项）



重量：约 300g

WTB10-D03 接线盒外形尺寸（II）

## DO402G 溶解氧调查表

为了了解你对横河溶解氧分析仪的要求，请在需要该项配置的方框内（）填写记号（），并在空格上填写相关的信息。

### 1. 一般情况

公司名称: \_\_\_\_\_  
负责人 : \_\_\_\_\_ 部门: \_\_\_\_\_ (电话号码: \_\_\_\_\_)  
工厂名称: \_\_\_\_\_  
测量点 : \_\_\_\_\_  
用途 :  指示  记录  报警  控制  
电源 : \_\_\_\_\_ V AC

### 2. 测量条件

(1) 液体温度: \_\_\_\_\_ 到 \_\_\_\_\_ °C, 正常 [°C]  
(2) 液体压力: \_\_\_\_\_ 到 \_\_\_\_\_ °C, 正常 [kPa]  
(3) 流速 : \_\_\_\_\_ 到 \_\_\_\_\_ °C, 正常 [m/s]  
(4) 待测液体名称: \_\_\_\_\_  
(5) 待测液体成分: \_\_\_\_\_  
(6) 其他条件: \_\_\_\_\_

### 3. 安装位置

(1) 环境温度: \_\_\_\_\_  
(2) 地点 :  室内  室外 \_\_\_\_\_  
(3) 其他信息: \_\_\_\_\_

### 4. 要求

(1) 测量范围:  0~50mg/l  \_\_\_\_\_  
(2) 输出传送:  4~20mA DC  0~20mA DC  
(3) 系统组成选择:  传感器  支架  变送器  清洗系统  校正装置  
 维护用部件  端子盒  
(4) 传感器电缆长度:  3m  5m  10m  20m  
(5) 支架类型:  管导式  沉入式  浮球式  悬挂式  
(6) 清洗方式:  不清洗  喷射清洗  
(7) 其他要求: