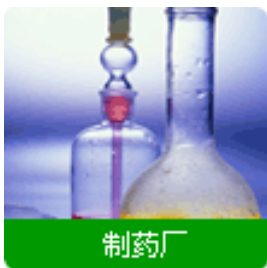


W-CON-196 工业在线电导率仪 使用手册



北京中环蔚蓝科技有限公司
Central blue Technology Co.,Ltd.Beijing

产品简介

W-CON-196 工业在线电导率仪是我公司研制的 8XX 系列智能在线化学分析仪之一，环境适应性强、清晰的显示、简易的操作和优良的测试性能使其具有很高的性价比。可广泛应用于火电、化工化肥、冶金、环保、制药、生化、食品和自来水等溶液中电导率值的连续监测。

二次表配上常数为 1.0 或 10 的电极可测量一般液体的电导率；配上 0.1 或 0.01 的电极，即能准确测量纯水或超纯水的电导率，特别适用于电厂锅炉给水和蒸汽冷凝水等高纯水电导率的在线连续监测。

目 录

| | | |
|-------|----------------|--------|
| 第 1 章 | 功能特点..... | - 1 - |
| 第 2 章 | 技术指标..... | - 2 - |
| 第 3 章 | 电极的选择与使用..... | - 3 - |
| 第 4 章 | 仪器安装..... | - 4 - |
| 4.1 | 开箱..... | - 4 - |
| 4.2 | 二次表的安装..... | - 4 - |
| 4.3 | 测量池的安装..... | - 5 - |
| 4.4 | 仪器的接线..... | - 6 - |
| 第 5 章 | 仪器的使用..... | - 7 - |
| 5.1 | 基本工作原理..... | - 7 - |
| 5.2 | 温度补偿..... | - 7 - |
| 5.3 | 输出电流的计算..... | - 7 - |
| 5.4 | 功能键与显示..... | - 8 - |
| 5.5 | 参数菜单一览表..... | - 9 - |
| 第 6 章 | 报警滞后撤消..... | - 10 - |
| 第 7 章 | 仪器的模拟校验..... | - 11 - |
| 表一 | 电阻与电导率对应表..... | - 12 - |
| 表二 | 温度与电阻对应表..... | - 12 - |
| 第 8 章 | 注意事项和维护维修..... | - 13 - |
| 第 9 章 | 订货须知..... | - 13 - |



第 1 章 功能特点

1、全智能化：采用高精度 AD 转换和单片机微处理技术，能完成电导率测量、温度测量、温度自动补偿、量程自动转换、仪表自检等多种功能。

2、多参数同时显示：在同一屏上同时显示电导率、温度。采用高亮度的 LED 显示模块，主显示以红色 10×10mm 规格的数码管显示电导率值，醒目，可视距离远。

3、高可靠性：元器件集成到一套线路板上，没有了复杂的功能开关、调节旋钮和电位器。

4、抗干扰能力强：电流输出和报警继电器采用光电耦合隔离技术，抗干扰能力强，实现远传。具有良好的电磁兼容性。

5、25℃折算：对当前温度下的电导率值进行 25℃折算，实现了显示 25℃时的电导率值，特别适合电厂多种水质的测量。

6、相敏检波：消除导线对电导率测量的影响。

7、自动量程转换：在电极所覆盖的测量范围内实现量程自动转换。

8、自动转换测量频率：避免电极极化，提高测量精度。

9、网络功能：RS485 通讯接口可方便联入计算机进行监测和通讯。用两对双绞线就可将多达 254 台表直接联入微机，组成监控网络，实现多变量远距离（10 公里内）数字传输及仪表的远控与远操。

10、工业控制式看门狗：确保仪表不会死机。

开 机

接通电源，仪表进入自检状态，显示该表的型号“196”和电极常数约半分钟。随后仪表自动进入测量状态，可进行参数设置。



第 2 章 技术指标

- 1、标准：JB/T6855-93《工业电导率仪》；
- 2、电导率测量范围：
 - 0.01~20 μ S/cm（配 0.01 电极），实际可达 40.0 μ S/cm；
 - 0.1~200 μ S/cm（配 0.1 电极），实际可达 400.0 μ S/cm；
 - 1.0~2000 μ S/cm（配 1.0 电极），实际可达 4.00mS/cm；
 - 10~20000 μ S/cm（配 10.0 电极），实际可达 40.0mS/cm；
- 3、电子单元基本误差：电导率 $\pm 0.5\%$ FS，温度 $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ （0~60 $^{\circ}\text{C}$ ）；
- 4、自动温度补偿范围：0~99.9 $^{\circ}\text{C}$ ，25 $^{\circ}\text{C}$ 为基准温度；
- 5、被测水样：0~99.9 $^{\circ}\text{C}$ ，0.6MPa；
- 6、仪器基本误差：电导率 $\pm 1.0\%$ FS，温度 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ （0~60 $^{\circ}\text{C}$ ）；
- 7、电子单元自动温度补偿误差： $\pm 0.5\%$ FS；
- 8、电子单元重复性误差： $\pm 0.2\%$ FS ± 1 个字；
- 9、电子单元稳定性： $\pm 0.2\%$ ± 1 个字 FS/24h；
- 10、电子单元报警误差： $\leq \pm 1.0\%$ FS；
- 11、电子单元环境温度影响误差： $\leq \pm 0.5\%$ FS；
- 12、电子单元电源电压影响误差： $\leq \pm 0.3\%$ FS；
- 13、电流隔离输出：4~20 mA（负载 $<750 \Omega$ ）；
- 14、电子单元输出电流误差： $\leq \pm 0.5\%$ FS；
- 15、报警继电器：AC220V、3A；
- 16、RS485 通讯：接口（选配）；
- 17、电源：CON-861：AC220V $\pm 22\text{V}$ ，50Hz $\pm 1\text{Hz}$ ；或
CON-862：DC24V（订货指明）；
- 18、外形尺寸：96（长） \times 96（宽） \times 110（深）mm，
开孔尺寸：92 \times 92 mm；
- 19、重量：1.0kg；
- 20、工作条件：环境温度 0~60 $^{\circ}\text{C}$ 相对湿度 $<85\%$ ；
- 21、进出水连接管道：硬管或软管，外径有 $\phi 8$ 、 $\phi 10$ 和 $\phi 12$ 三种规格；
- 22、可配四种电导电极：0.01、0.1、1.0、10.0。



第 3 章 电极的选择与使用

根据被测水样电导率的大小范围，选择常数合适的电极是准确测量的关键。特别是对纯水 ($<3 \mu\text{S/cm}$) 和超纯水 ($<1 \mu\text{S/cm}$) 的测量，应用 0.1 或 0.01 的电极，必要时还要加上密闭测量槽，才能作到准确的测量，否则将产生较大的误差。

选择电极的基本原则：根据被测水样电导率的大小范围，参照下表选择常数合适的电极。在选择电极时，最易出现的错误是“选择大常数的电极测低电导”。如选 1.0 的电极测 $<3 \mu\text{S/cm}$ 的水样，这不可能得到准确的值。因为低电导介质的导电性很差，若再用大常数的电极去测量，则只会得到更微弱且不稳定的电信号，势必大幅度增加测量误差。

W-CON-196 配上各种电极后的测量范围

| 测量范围 | 电极常数 | 备注 |
|---------------------------|------|------------------|
| 0.01~20 $\mu\text{S/cm}$ | 0.01 | 应加测量槽作 流动密闭测量 |
| 0.1~200 $\mu\text{S/cm}$ | 0.1 | |
| 1~2000 $\mu\text{S/cm}$ | 1.0 | |
| 10~20000 $\mu\text{S/cm}$ | 10 | |

超出上表所列测量范围进行测量时，误差将会有所增大。

当介质电导率值 $>100 \mu\text{S/cm}$ 时，宜用常数为 1.0 或 10 的铂黑电极测量以增大有效面积，使电极表面的电流密度显著下降，以有效削弱介质是浓溶液时容易产生的电极极化影响。

仪表中设置的电极常数必须与电极上所标的常数一致。如所配电极上标注的电极常数为 0.102，则仪表里设置的电极常数必须为 0.102。



第 4 章 仪器安装

4.1 开箱

W-CON-196 工业在线电导率仪由二次表和传感器两部分组成,电极常数分为 0.01、0.1、1.0、10 四种,用户可根据需要选购。同时备有不锈钢防护罩供室外安装时选配。用户开箱时,请按装箱单核对仪器的数量、规格及附件,若数量不对或型号不符,请与厂家或销售商联系。

开箱后,请按装箱单核对仪器的数量、规格及附件,包括以下部分:

- | | |
|-----------------|----|
| 1、W-CON-196 二次表 | 一台 |
| 2、电导电极(用户选定) | 一支 |
| 3、使用说明书 | 一本 |

若有损坏,数量不对或规格不符,请与公司或经销商联系。

4.2 二次表的安装

二次表为国际通用的标准机箱,采用增强 ABS 外壳全封闭式。可安装在远离现场的监控室,也可与测量池一起安装在现场。

所需连线和二次表内部接线柱相接。二次表左右用专用的夹子夹住,用螺丝拧紧。

仪表外形尺寸: 96 * 96 * 110mm ; 开孔尺寸: 92 * 92mm

二次表有四种安装方式: 开孔式、壁挂式、管道式、室外安装。



4.3 测量池的安装

测量池采用流通式结构,适用于软硬管连接的水路(见图 4.3.1)。采用不锈钢制作,安装时根据现场情况,用所配卡箍和胶垫可作穿板式安装和挂式安装(见图 4.3.2)。

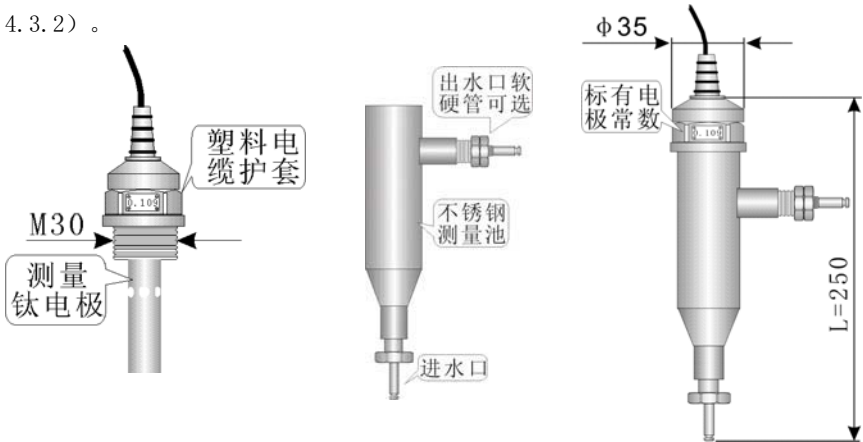


图 4.3.1 测量池外形图、电极外形图及测量池与电极的装配图

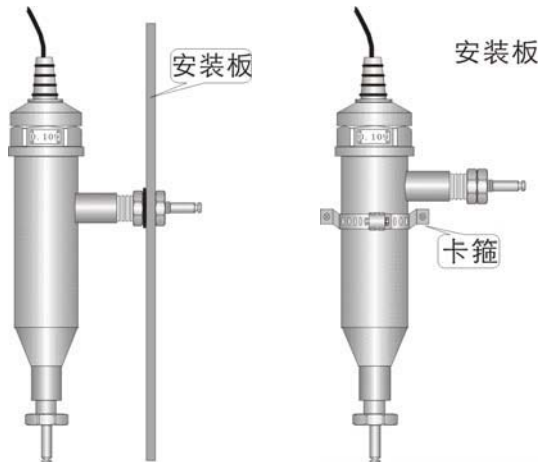


图 4.3.2 测量池装配图



4.4 仪器的接线

仪表后部接线端子各脚定义如下：

| | | | | | | | |
|--------|--------|------|----|----|------|----|----|
| 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 电源端子 | | 高限报警 | | | 低限报警 | | |
| AC220V | AC220V | 常开 | 公共 | 常闭 | 常闭 | 公共 | 常开 |

| | | | | | | | |
|----|----|------------------|----|-------|----|------|----|
| 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 |
| 空 | 屏蔽 | 电导率 4~20mA 输出 | | 电导率电极 | | 温度电极 | |
| 空 | 屏蔽 | + | - | 电极 | 电极 | 温补 | 温补 |

注：1、所用电缆线的长度应留有余量，以免外界拉扯时影响接线。

2、测量池与二次表的距离越近越好，以免对信号产生不利影响。最好将二次表固定在最佳视平线上，接地良好。

3、与二次表的连接电缆不得与电源线近距离平行敷设，以免对信号产生不良的影响。



第 5 章 仪器的使用

5.1 基本工作原理

为避免电极极化, 仪器产生高稳定度的方波信号加在电导池上, 流过电导池的电流与被测溶液的电导率成正比, 二次表将电流由高阻抗运算放大器转化为电压后, 经程控信号放大、检波和滤波后得到反映电导率的电位信号; 微处理器对温度信号和电导率信号交替采样, 经过运算和温度补偿后, 得到当时的温度值, 并折算出被测溶液在 25℃ (我国电力系统基准温度) 下的电导率值。

5.2 温度补偿

被测溶液电导率值受温度变化的影响较大, 要依据电导率值分析被测溶液, 需进行温度补偿, 换算成基准温度下的数值才具有应用意义。本表把电导率值自动折算成 25℃ (我国电力系统基准温度) 下的数值并显示出来。

在进行温度补偿前, 需用用户根据实际情况设置电导率的温度系数。一般地, 在 0~50℃ 范围内, 盐类溶液的电导率温度系数平均值为 2.3%℃⁻¹; 酸类溶液的电导率温度系数平均值为 1.6%℃⁻¹; 碱类溶液的电导率温度系数平均值为 1.9%℃⁻¹。出厂温度系数设为 2.0%℃⁻¹, 温度系数设置范围是 0~10%℃⁻¹。若用户把温度系数改设为 0.00%, 则本表不进行温度补偿, 显示的电导率值为当前温度下的数值。

本表具有自动检测温度电极的功能。当接入好温度电极时, 本表显示的温度值为温度电极的测得值, 仪表将进行自动温度补偿, ATC 信号灯亮。当不接温度电极时, 仪表即处于手动温度设置状态, ATC 信号灯灭, 仪表采用及显示的是用户手动设置的温度值, 即进行人工温度补偿。

5.3 输出电流的计算

仪器提供 4~20mA 电流输出信号, 但是与之对应的电导率值区间可由用户任意设定, 测量的电导率值与输出的电流对应关系如下:

$$I=4mA+\{(D-DL)/(DH-DL)\}\times 16mA$$

其中: I——输出的电流值; D——当前测得的电导率值;

DH——用户设定的 20mA 电流对应的电导率值, 即输出上限;

DL——用户设定的 4mA 电流对应的电导率值, 即输出下限;

5.4 功能键与显示

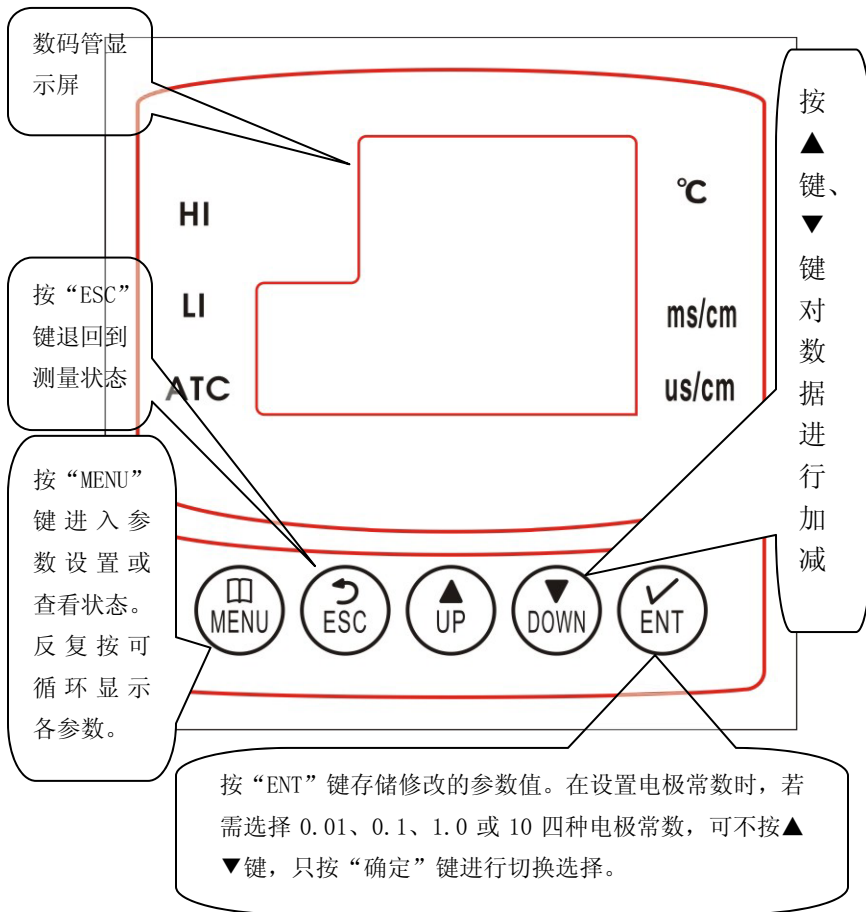


图 5.4.1 五个功能键说明



5.5 参数菜单一览表

在测量状态时，按“MENU”键将进入菜单功能，在此状态下可修改设置各参数值。这些参数用了一些形象的代号来表示，在参数设置状态下，副显示为参数代号，主显示为该参数对应的参数值。可通过按▲▼键来修改参数值，按“ENT”键则存储修改后的值，参数值闪烁。按“ESC”键则直接退回到测量状态。

| | | | | | | | |
|-----|------|-------|-----|-------|-----|------|-------|
| 副显示 | SET | HH | LL | OH | OL | ELP | PPP |
| 主显示 | 25.0 | 200.0 | 0.0 | 200.0 | 0.0 | 2.00 | 0.010 |
| 功能 | 手动 | 报警 | 报警 | 输出 | 输出 | 温度 | 电极 |
| 说明 | 温度 | 上限 | 下限 | 上限 | 下限 | 系数 | 常数 |

注意：

0.01 常数的电极显示时没有小数点，在前面默认的加一个小数点；

如：0100 表示 0.0100；0099 表示 0.0099。

切换电极常数时双击确定键，电极常数值将在 10.00, 0.01, 0.1, 1.0 之间快速切换，如此时按确定键不能确定电极常数，可加减一个值再按确定键即可。



第 6 章 报警滞后撤消

仪器报警继电器的触点是给用户连接相应的控制电器（如电磁阀等），以组成控制系统时使用的。为了避免在报警点附近继电器触点产生抖动现象，二次表里采用滞后撤消的方法。

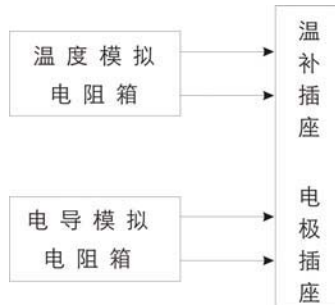
达到预设的报警上（下）限时，继电器立即闭合，显示屏上高（低）报警信号灯亮。但当电导率值回落（回升）到报警上（下）限时，报警不会立即撤消，要等到再继续下降（上升）一个 Δ 电导即迟滞量（一般 Δ 电导为 $0.05\mu\text{S}/\text{cm}$ ）时，才消除报警。报警迟滞量的设置如下：

在测量状态时，同时按住▲▼键，副显示为：HE1 或 HE2；主显示显示迟滞量；HE1 代表高报迟滞量，HE2 代表低报迟滞量；按▲▼键对迟滞量进行加减，按 ENT 键存储，按 MENU 键，在 HE1 与 HE2 之间切换。设置完毕按 ESC 键返回测量状态。



第 7 章 仪器的模拟校验

在出现测量不准或对仪器产生疑问时，可用电阻箱对二次表作模拟校验。以便判断是电极还是二次表的问题。先拆下温补电极和电导电极与二次表的连接电缆线，在二次表的电导和温度的接线端分别接上电阻箱进行模拟校验。



先将二次表中的手动温度为 25.0℃或温度系数设为 0.00%（取消温度补偿）。此时电极两端的电阻箱的读数 R 与显示的电导率应满足如下关系：

$$S=1,000,000 \times K/R$$

式中： R—电阻箱阻值，单位为 Ω S—电导率值 K—电极常数

仪表模拟校验或检定时各种电极常数的测量范围如下：0.01~20 μ S/cm（0.01 cm⁻¹）；0.1~200 μ S/cm（0.1 cm⁻¹）；1.0~2000 μ S/cm（1.0 cm⁻¹）；10~20000 μ S/cm（10.0 cm⁻¹）；

我们很反对目前的检定仪器把电极常数设为 1.0 cm⁻¹，看全部的电导率仪值，这种做法即使电子单元能够满足，实际在配套使用时，电极也满足不到的，否则电极还有必要分那么多型号吗？实际在使用时测量 5 μ S/cm 以下的，尽量用 0.01 cm⁻¹，作密闭流动测量。



表一 电阻与电导率对应表

(普通水、温度系数=0.00%或手动温度为25℃时)

| 电阻值 (kΩ) | 电导率 (μS/cm) (电极常数 =0.01) | 电导率 (μS/cm) (电极常数 =0.10) | 电导率 (μS/cm) (电极常数 =1.00) | 电导率 (μS/cm) (电极常数 =10.00) |
|-------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| 50.00 | 0.200 | 2.000 | 20.00 | 200.0 |
| 40.00 | 0.250 | 2.500 | 25.00 | 250 |
| 30.00 | 0.333 | 3.333 | 33.33 | 333.3 |
| 20.00 | 0.500 | 5.000 | 50.00 | 500 |
| 10.00 | 1.000 | 10.00 | 100.0 | 1000 |
| 5.000 | 2.000 | 20.00 | 200.0 | 2000 |
| 2.000 | 5.000 | 50.00 | 500.0 | 5000 |
| 1.000 | 10.00 | 100.0 | 1000 | 10000 |
| 0.500 | 20.00 | 200.0 | 2000 | 20000 |

本表用NTC负温度系数热敏电阻，采用两线制进行温度测量。要用电阻箱模拟校验温度时，将温补，温补分别接到电阻箱的两端。

表二 温度与电阻对应表

| | | | | | |
|--------|------|-------|-------|--------|--------|
| 电阻 (Ω) | 7352 | 4481 | 2813 | 2252 | 1814 |
| 温度 (℃) | 0.00 | 10.0 | 20.0 | 25.0 | 30.0 |
| 电阻 (Ω) | 1199 | 811.4 | 560.3 | 394.17 | 282.64 |
| 温度 (℃) | 40.0 | 50.0 | 60.0 | 70.0 | 80.0 |

通过模拟校验，如果发现二次表显示的值与表中理论计算值相差较大，请与厂家联系。如果二次表精度没问题，请重新标定电极常数或更换一支电极后再使用。



第 8 章 注意事项和维护维修

1、二次表一般不需日常维护，在出现明显故障时，原则上不要自行打开修理，请及时与我们联系。

2、电导池需及时清洗污物。用 50%的温热洗涤剂清洗（对粘着力强的污物可用 2%的盐酸或 5%的硝酸溶液浸泡清洗），用尼龙毛刷刷洗，再用蒸馏水反复淋洗干净电极的内外面，切忌用手触摸电极。

3、启动电源后，仪器应有显示，若无显示或显示不正常，应马上关闭电源，检查电源是否正常和保险丝是否完好。

4、电极的引线和二次表后部的连接插头不能弄湿，否则将测不准。

5、高纯水被盛入容器后应迅速测量。因为空气中的 CO₂ 会不断地溶于水样生成导电较强的碳酸根离子，电导率会不断的上升，测得的数据不准。

6、被测溶液的容器必须清洁，不得有离子沾污。

7、电极的不正确使用常引起仪器工作不正常。在安装电极时，应使电极完全浸入溶液中。

第 9 章 订货需知

(1) 虽然我公司的仪表能够直接联网，但只有配置了网络卡、微机软件后才能使用。用户若有联网要求，需进一步联系。

(2) 订货时必须注明电导池常数，以及电导电极到二次表的距离（电极电缆线的长度），如不注明，将配 0.1 的电极，5m 长。

(3) 若为流通式安装，进出水管的外径（ $\phi 8$ 、 $\phi 10$ 和 $\phi 12$ 三种规格）、使用软管还是硬管，如不注明，将配 $\phi 10$ 的软管接头。（4）需说明测量池与二次表的距离、进出水管的接头和外径（有 $\phi 8$ 、 $\phi 10$ 、 $\phi 12$ 三种规格）。

(4) 告知电极和二次仪表的安装方式。

(5) 其它的特殊要求，请注明。