

感谢您使用本公司产品！

DDG57 工业电导率变送器是本安型的二线制仪表，整机功率小于 0.5W，隔离信号输出，抗干扰能力强，壳体防护等级高，适用于各种恶劣的或其他特种使用环境！为了使仪表能正常稳定地工作，在安装并投入使用之前，请仔细阅读产品安装使用说明书！如果产品出现故障，请及时和我们取得联系，我们将在第一时间内为您提供详细周到的解决方案！对于非武汉核光明仪表制造有限公司或未经武汉核光明仪表制造有限公司授权的维修人员擅自对仪表进行维修所造成的损害，请恕本公司对于该产品具有免责权利！

服务电话：

E-mail：

通讯地址：

第 1 章 概述

DDG57 型工业在线电导率变送器，是本安防爆型，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。

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。

变送器采用二线制，24VDC 供电，布线简单。输出的隔离 4-20mA 标准直流信号可供显示、记录、控制、调节等仪表或 PLC、DCS、FCS 系统。

基本功能

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。

多参数同时显示：在同一屏上同时显示电导率、温度。采用 LCD 显示模块，并有背光显示，因此在黑暗处也能读取仪表的测量值。

高可靠性：采用进口元器件，没有了复杂的功能开关、调节旋钮。

抗干扰能力强：电流输出采用电磁耦合隔离技术，抗干扰能力强，实现远传。具有良好的电磁兼容性。

防水防尘设计：采用防爆外壳，适宜有防爆要求的场合使用。

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。

附录三 温度与 2.252K 热敏电阻值对应表

阻值(Ω)	温度(℃)
7352	0.0
4481	10.0
2813	20.0
2252	25.0
1815	30.0
1200	40.0
811.4	50.0
560.3	60.0
394.17	70.0
282.64	80.0
206	90.0
153	100.0

附录二 Pt100 阻值与温度对应关系表

Pt100 与温度的对应表	
阻值(Ω)	温度($^{\circ}\text{C}$)
100.00	0.0
101.95	5.0
103.90	10.0
105.85	15.0
107.79	20.0
109.73	25.0
111.67	30.0
113.61	35.0
115.54	40.0
117.47	45.0
119.40	50.0
121.32	55.0
123.24	60.0
125.16	65.0
127.07	70.0
128.98	75.0
130.89	80.0
132.80	85.0
134.71	90.0
136.62	95.0
138.53	100.0

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。

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 $\mu\text{S}/\text{cm}$ （配 0.01 电极），实际可达 100.0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ；
 - 0.1~200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ （配 0.1 电极），实际可达 1000.0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ；
 - 1.0~2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ （配 1.0 电极），实际可达 10000.0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ；
 - 10~20000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ （配 10.0 电极），实际可达 10000.0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ；
- 3、电子单元基本误差：电导率 $\pm 0.5\%FS$ ，温度 $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ ；
- 4、自动温度补偿范围：0~100.0 $^{\circ}\text{C}$ ，25 $^{\circ}\text{C}$ 为基准温度；
- 5、被测水样：0~100.0 $^{\circ}\text{C}$ ，0.6MPa；
- 6、仪器基本误差：电导率 $\pm 1.0\% FS$ ，温度 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；
- 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： $\pm 0.2\%FS \pm 1$ 个字；
- 9、电流隔离输出：4~20mA；输入、输出、电源三隔离；
- 10、输出电流误差： $\leq \pm 0.5\%FS$ ；
- 11、防护等级：IP65，最高可达 IP67；
- 12、防爆等级：Ex(ia) IIBT4；
- 13、工作条件：环境温度：0~60 $^{\circ}\text{C}$ 相对湿度： $< 85\%$ ；

第 2 章 电极的选用与维护

2.1 电极的选用

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。

DDG57 配上各种电极后的测量范围

测量范围	电极常数	电极型号	备注
0.01~20 $\mu\text{S/cm}$	0.01	DDJ-0.01	应加测量槽作流动密闭测量
0.1~200 $\mu\text{S/cm}$	0.1	DDJ -0.10	
1~2000 $\mu\text{S/cm}$	1.0	DDJ -1.00	
10~20000 $\mu\text{S/cm}$	10	DDJ -10.0	

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 3 章 仪器安装

第 6 章 注意事项和维护维修

1、变送器一般不需日常维护，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。

4、电极的引线和变送器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 CO_2 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 7 章 订货须知

1、订货时必须注明电导池常数、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，以及电导电极到二次表的距离，如不注明，将配 0.01 的电导池和 $\phi 8$ 的软管接头。

2、须告知电极电缆线的长度，电极和二次仪表的安装方式。

3、有其它的特殊要求，请注明。

电极引线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	1199	811.4	560.3	394.17	282.64
温度 ($^{\circ}\text{C}$)	0.00	10.0	20.0	25.0	30.0	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。

3.1 开箱

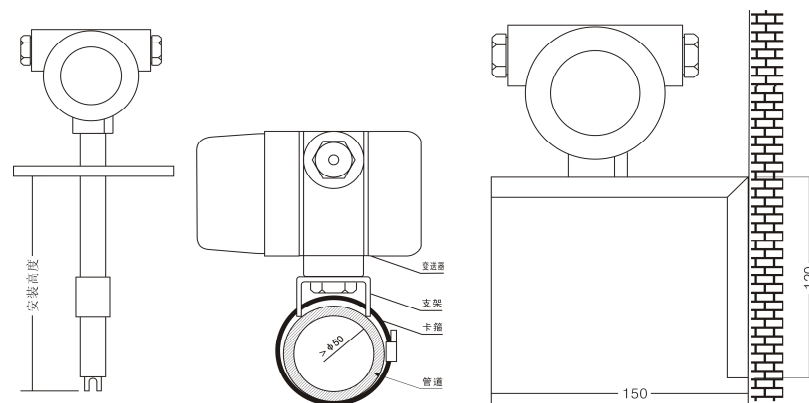
DDG57 工业在线电导率仪由变送器和传感器两部分组成，电极常数分为 0.01、0.1、1.0、10 四种，用户可根据需要选购。同时备有不锈钢防护罩供室外安装时选配。用户开箱时，请按装箱单核对仪器的数量、规格及附件，若数量不对或型号不符，请与厂家或销售商联系。

- | | |
|----------------|----|
| 1、DDG57 电导率变送器 | 一台 |
| 2、测量池或测量装置 | 一套 |
| 3、电导电极（用户选定） | 一支 |
| 4、使用说明书 | 一本 |
| 5、装箱单 | 一份 |
| 6、合格证 | 一份 |

3.2 变送器安装

DDG57 变送器可与电极安装结构分开安装，也可组合成一个整体。当分开安装时，可根据现场情况，利用本公司提供的安装附件将变送器固定在管道或墙上。

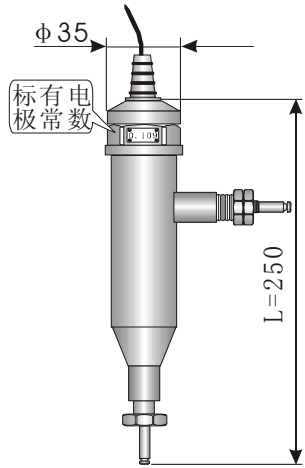
分开安装时应注意：



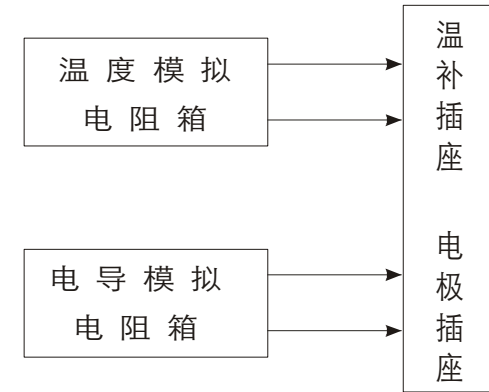
1. 变送器与电极之间的距离越近越好。一般不要超过 20 米，以减小电极弱信号传输距离远带来的损耗，确保测量的准确。
2. 电极与变送器之间的连接电缆不要与交流电源线、动力电缆或其他射频通讯电缆近距离平行敷设，以免对信号产生不良的影响。

3.3 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 3.3.1）。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 3.3.2）。



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

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 (k Ω)	电导率 (μ S/cm) (电极常数=0.01)	电导率 (μ S/cm) (电极常数=0.10)	电导率 (μ S/cm) (电极常数=1.00)	电导率 (μ S/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，请在“参数设置”里将“温度测量”设置为“自动”，并将温补

1 — 高纯水，适用于电厂锅炉给水和蒸汽冷凝水，具有特殊温补系数；

2 — 特殊介质，适用于要求电导率显示值是折算到非 25℃ 时电导率值时的介质，温补系数仍需设置。

温度传感器类型 (tSEn)：

DDG57 变送器的温度补偿方式有手动、铂热电阻 Pt100 和热敏电阻 NTC (2.252k Ω) 三种可选方式。因此在投入使用前，必须对温度补偿方式正确设置。

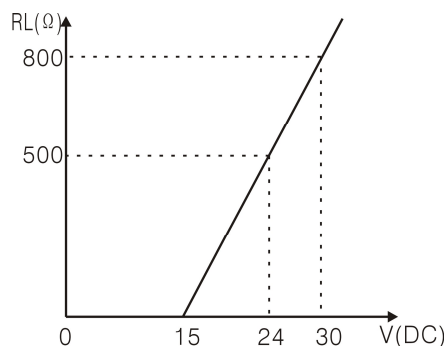
用户在订货时，请注明被测介质的温度范围，我们将在仪表出厂前将按用户订货要求对仪表作相应设置，用户就可直接投入使用。如传感器由我公司配套，则在无特别说明时，我们将为用户选配补偿电阻为 NTC-2.252K 的传感器。

如用户需要更改设置，请按以上流程操作：

4.6 负载

变送器的供电电源可在 15-28VDC 范围内，不同的供电电压其负载能力不同。

负载特性见右图：



第 5 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。

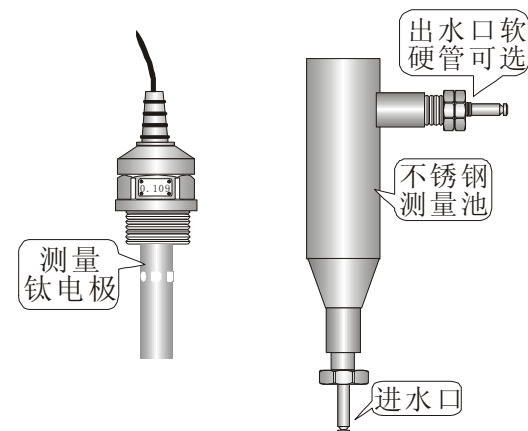


图 3.3.1 测量池外形图、电极外形图及测量池与电极的装配图

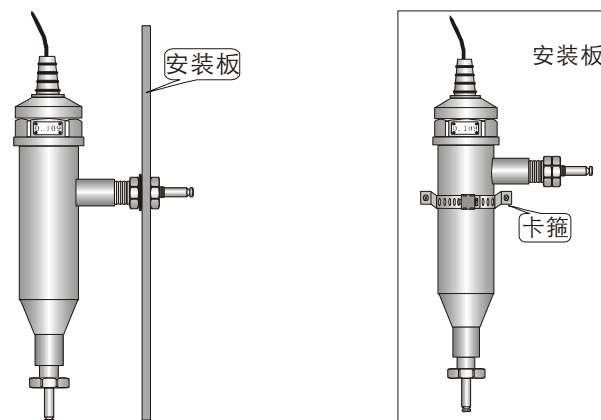
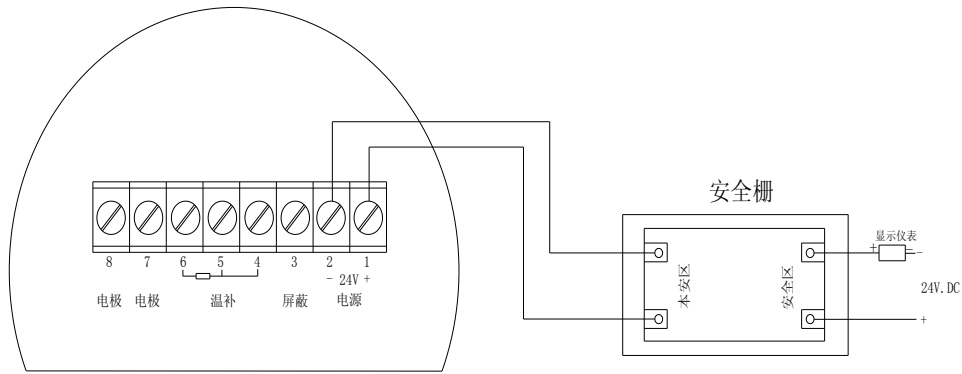


图 3.3.2 测量池装配图

3.4 变送器接线

接线时，拧下变送器盖子，端子板标示有接线方式。变送器接线见下图：



- 1、2脚：电导电极
- 3、4、5脚：温补（NTC时接3、4脚。Pt100时接3、4和5脚）
- 6脚：屏蔽
- 7脚：24V. DC 电源负
- 8脚：24V. DC 电源正

注意：

- 1、用户在给变送器接线时，必须与端子板上的标识相对应。
- 2、所用电缆线的长度应留有余量，以免外界拉扯时影响接线。
- 3、测量池与变送器的距离越近越好，以免对信号产生不利影响。最好将变送器固定在最佳视平线上。
- 4、与变送器的连接电缆不得与电源线或其他大电流、射频电缆近距离平行敷设，以免对信号产生不良的影响。

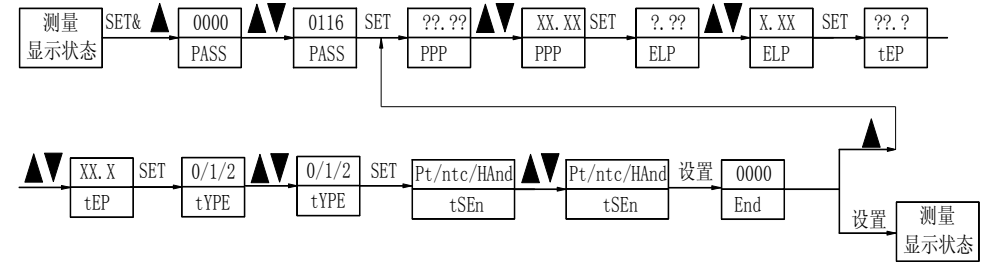
变送器温度补偿有手动和自动两种方式。当选择手动温度补偿时，可在温度显示状态直接按下方向键输入需补偿的温度值，具体操作可参见后续仪表设定相关章节。自动温度补偿方式温度补偿电阻可采用 NTC（2.252K）及 Pt100 精密铂电阻。当采用 NTC 时，可将补偿电阻直接在有电阻符号的 3、4 号端子上；当采

按方向键修改该值。修改后，按“SET”键确定并进入下一个参数设置。

温度偏移量（tdF）、量程下限（ZEr）及量程上限（SPn）设置同上。参数设置完毕后，变送器显示“End”，表示设置完成，按“SET”键回到测量状态。

在参数设置过程中，如果停止按键操作超过 40 秒，仪表自动切换到测量状态！

4.5.2 电极参数设定



电极常数 (PPP)：电导电极常数

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。该参数值必须与电极上标称的一致。

温补系数 (ELP)：被测介质的电导率随温度变化的系数。

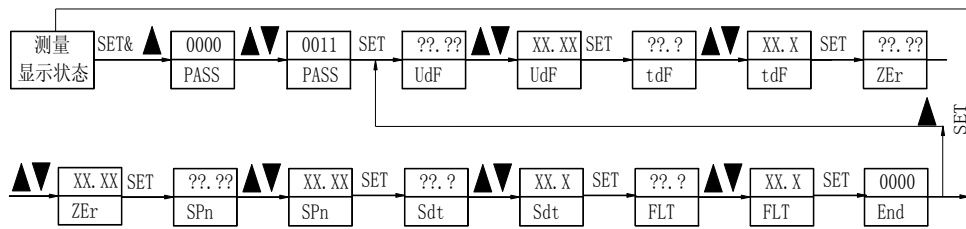
补偿温度 (tEP)：当介质类型选为 2（即特殊介质），该参数有效。

正常情况下仪表显示的电导率是折算到 25℃ 时的电导率值，若希望折算到其他温度下的电导率则需设置该参数。

介质类型 (tYPE)：介质类型分为 0 (普通水)，1 (高纯水)，2 (特殊介质)

0 — 普通水，一般介质设为 0 即可，则仪表的测量显示值是折算到 25℃ 时的电导率值；

4.5.1 基本参数设定



电导率修正值 (UdF)：对电导率测量误差进行修正

当测量值有误差时，可通过设置该值对电导率误差进行修正

温度修正值 (tdF)：对温度测量误差进行修正。

量程设置 (ZEr, SPn)：DDG57 电导率变送器可以在测量范围内任意设置输出量程。变送器测量显示的数字范围为 0~9999，输出电流为 4~20mA，默认情况下，0 对应 4mA 输出，200.0 对应 20mA 输出。用户可根据需要任意设定与 4~20mA 输出对应的电导率值。如：用户要求与 4~20mA 对应的电导率量程范围是 10.00uS/cm—50.00uS/cm，则将量程上限 (SPn) 设为 50.00，下限 (ZEr) 设为 10.00。

手动温度 (Sdt)：当仪表因温度传感器坏或无温度传感器时，可将温补方式设为“HAnd”（手动），此时该参数就是仪表的测量温度，在测量显示状态下，该参数设置值显示在副显示位置。

滤波系数 (FLT)：抑制测量数据跳动。取值范围：0.0—9.9

在测量显示状态下同时按下“SET”键及“▲”键，变送器副显示“PASS”，主显示“0000”，此时按动方向键输入密码 0011，再按“SET”键进入参数设置状态。仪表显示“UdF”，提示设置仪表的电导率修正值，如果不需设置该值，按“SET”键跳过进入下一个参数设置（以下相关参数设置同），如需设置该值，按

用三线制 Pt100 精密铂电阻进行温度补偿时，铂电阻的两端接在端子板有电阻符号的 3、4 号端子上，另一根补偿导线接在端子板的 5 号端子上（如果不能直观判别温度补偿电阻的三个端子，可用万用表电阻档量一下，常温下电阻值大于 100Ω 的两端即为铂电阻）。如果采用两线制 Pt100，将电阻两端接在标有电阻符号的 3、4 号端子上，并用一根导线将 4、5 号端子短接。

变送器供电电源理论值为 24VDC，范围可在 14~30V 内，但不同的供电电压对负载的影响不同。负载特性参见后面相关内容。变送器可由二次显示表供电提供，也可直接由 24VDC 电源提供。接线时，注意正负极不要接反。

当应用在防爆场合时，应加装防爆安全栅。安全栅应置于安全区，并应很好接地。

第 4 章 变送器的使用

4.1 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。

4.2 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，需由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 $2.3\% \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ；酸类溶液的电导率温度系数平均值为 $1.6\% \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ；碱类溶液的电导率温度系数平均值为 $1.9\% \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ 。出厂温度系数设为 $2.0\% \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ，温度系数设置范围是 $0 \sim 10\% \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ 。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。当不接温度电极时，仪表即处于手动温度设置状态，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。

4.3 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：

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

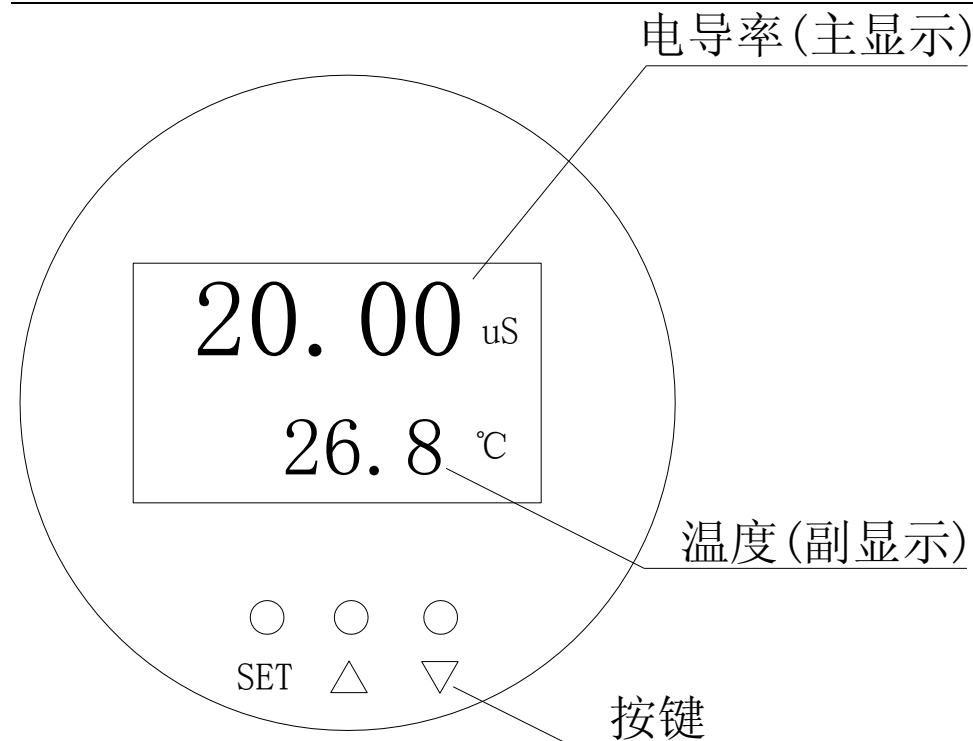
其中：I——输出的电流值；

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；

4.4 功能键与显示



4.5 参数菜单及操作

在测量状态下，同时按下“SET”和“△”键将进入操作码输入状态，输入不同的操作码将进入不同的操作功能。本变送器提供给用户的主要操作功能有基本参数设置和电极参数设置。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“SET”键则确认修改后的值，当出现“End”时按“SET”键直接退回到测量状态。操作仪表时应拧下变送器带玻璃视窗的盖子。**注意：如果是防爆场合则开盖之前应先切断仪表的电源。**