



CN117 型工业 PH/ORP 计

使用手册

目 录

第 1 章 概述.....	1
1.1 基本功能.....	1
1.2 技术指标.....	1
第 2 章 电极的选用与维护.....	2
2.1 电极的选用.....	2
2.2 电极的维护.....	2
第 3 章 仪器安装.....	3
3.1 开箱.....	3
3.2 变送器安装.....	3
3.3 PH 电极的安装.....	4
第 4 章 仪器的使用.....	4
4.1 变送器接线.....	4
4.1.1 本安型变送器接线.....	5
4.2 变送器操作.....	6
4.2.1 仪表设定.....	6
4.2.2 显示切换.....	7
4.2.3 参数设置.....	8
4.2.4 电极标定.....	9
4.3 负载.....	10
第 5 章 注意事项与维护维修.....	10
附录一	12
附录二 Pt100 阻值与温度对应关系表.....	13
附录三 温度与 2.252K 热敏电阻值对应表.....	14

第 1 章 概述

CN117 二线制防爆型工业 PH/ORP 计是我公司研制的 CNIC 系列智能在线化学分析仪之一，环境适应性强、简易的操作和优良的测试性能使其具有很高的性价比，能精确测量溶液的 pH 或 ORP 值。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 pH 值或 ORP 值的连续监测。变送器采用防爆铸铝外壳，密封性能好，防护等级最高可达 IP67，特别适用于现场环境恶劣、不宜人员久留的工业场所。

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。

符合 GB3836.1-2010《爆炸性气体环境用电气设备 第 1 部分：通用要求》和 GB3836.4-2010《爆炸性气体环境用电气设备 第 4 部分：本质安全型“i”》标准；防爆标志为 ExiaIICT6Ga，它适用于 0 区、1 区、2 区，含有 IIA~IIB 类，T1~T4 组炸性气体混合物的场所；经国家防爆电气产品质检中心检验合格，取得防爆合格证。

1.1 基本功能

高智能化：CN117 工业 PH/ORP 变送器采用高精度 AD 转换和单片机微处理技术，能完成 pH 值测量、温度测量、温度自动补偿、仪表自检等多种功能。

抗干扰能力强：采用最新器件，阻抗高达 $10^{12}\Omega$ ；电流输出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。

25℃折算：对纯水和加氨超纯水进行了 25℃基准温度折算，实现了显示 25℃时的 pH 值，特别适合电厂多种水质的测量。

1.2 技术指标

- a) 测量范围： pH： 0~14.00pH ， 分辨率： 0.01pH ； 温度： 0~100℃ ， 分辨率： 0.3℃
- b) 自动温度补偿范围： 0~100℃ ， 25℃为基准；
- c) 被测水样： 0~100℃ ， 0.3MPa；
- d) 稳定性： $\pm 0.02\text{pH}/24\text{h}$ ；
- e) 输入阻抗： $\geq 10^{12}\Omega$ ；
- f) 电流隔离输出： 4~20mA；输入、输出、电源三隔离（通过安全栅供电）；
- g) 输出电流误差： $\leq \pm 0.5\%FS$ ；
- h) 防护等级： IP65，最高可达 IP67；
- i) 防爆等级： ExiaIICT6Ga；

- j) 工作条件：环境温度：0~60℃ 相对湿度：<85%；
k) 本安参数： $U_i=28\text{VDC}$ ， $I_i=93\text{mA}$ ， $P_i=0.65\text{W}$ ， $C_i=0.044\ \mu\text{F}$ ， $L_i=0\text{mH}$ ；

第 2 章 电极的选用与维护

2.1 电极的选用

电极的准确性和稳定性高低，是决定 pH 计测量稳定、精确与否的关键因素之一。特别是低电导率水质，对电极的要求更高。若用普通的电极来测量，稳定性很差，而且使用寿命又短，满足不了要求。

工业 pH 电极有多种型号和规格，订货时请务必说明使用场合。若用户指定电极，其护套和测量池可定做。

三复合电极：测量电极、参比电极和温补电极复合成一体，方便安装、拆洗。

两复合电极：测量电极和参比电极复合成一体。

零电位（等电位点）：7.00pH。

2.2 电极的维护

PH 仪的使用，很大程度上取决于对电极的维护。首先应经常清洗电极，确保其不受污染，并每隔一段时间对电极进行重新标定，以纠正电极在使用过一段时间后所产生的斜率误差，标定操作请参见后面相关章节。其次，无论在反应过程还是放料后，都应确保电极浸泡在被测溶液中，否则会缩短其寿命；同时还必须保持电缆接头清洁，不能受潮或进水。若确实是仪表出了问题，请不要自行修理，速与我们联系。

活化：如果电极储存在干燥的环境下，则使用前必须浸泡 24 小时以上，使其活化，否则标定和测量都将产生较大误差。可用 3mol KCl 溶液浸泡。

清洗：发现电极受到污染影响测量精度时，可用细软的毛刷轻刷电极头部，再用清水清洗。对各种污染的清洗方法如下：

油脂或含油物可用表面活性剂清洗；对**钙沉淀物或金属氢氧化物**可用 10%的稀盐酸清洗；对**硫化物沉淀**（如污水处理过程中），可用 10%的稀盐酸和饱和硫脲的混合物清洗；对**蛋白质附着物**可用 10%的稀盐酸和胃蛋白酶的混合物清洗。

再生：当发现 PH 电极响应变慢，近乎迟钝时，应用 10%的 HNO_3 和 NH_4F （50g/l）的混合物浸泡，对其进行再生。一般在十秒以内；如果是 ORP 电极，可采用以下方法对电极进行再生：

- 1) 对无机物污染，可将电极浸入 0.1mol/L 稀盐酸中 30 分钟，用纯水清洗，再浸

入电极浸泡液中 6 小时后使用；

- 2) 对有机油污和油膜污染，可用洗涤剂清洗铂金表面后用纯水清洗，再浸入电极浸泡液中 6 小时后使用；
- 3) 铂金表面污染严重形成氧化膜，可用牙膏对铂金表面进行抛光，然后再用纯水清洗，再浸入电极浸泡液中 6 小时后使用。

出厂时，电极有一个保护帽，内含一个浸有特殊溶液的海绵，以维持敏感膜的湿润。电极不用时，要用水冲洗干净并插回加有 3mol KCl 溶液的保护帽内，或者将电极浸泡在 KCl 溶液中。

第 3 章 仪器安装

安装应按照 GB3836.15-2010《爆炸性气体环境用电气设备 第 15 部分：危险场所电气安装（煤矿除外）》的有关规定进行安装。

3.1 开箱

CN117 工业 PH/ORP 仪由 PH 变送器、pH 电极、PH 护套及连接电缆线四部分构成。

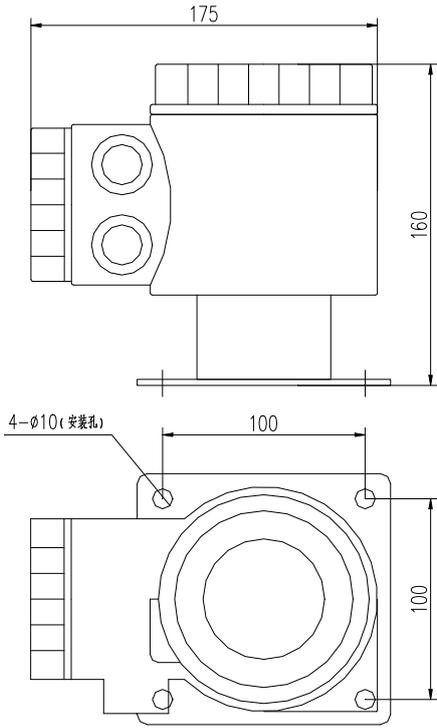
开箱后，请按装箱单核对仪器的数量、规格及附件，包括以下部分：

1、CN117 变送器	一台
2、pH 电极	一支
3、PH 护套	一套
4、使用说明书	一本
5、装箱单	一份
6、合格证	一张
7、pH 标准缓冲液	一组

若有损坏，数量不对或规格不符，请与公司或销售商联系。

3.2 变送器安装

CN117 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。



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，如果超过 20 米，应加装阻抗变换器，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铺设，以免对信号产生不良的影响。

3.3 PH 电极的安装

装有 PH 电极的传感器结构安装可分为三类：

沉入式——主要用于反应槽、池和密封容器等从液面浸入安装；

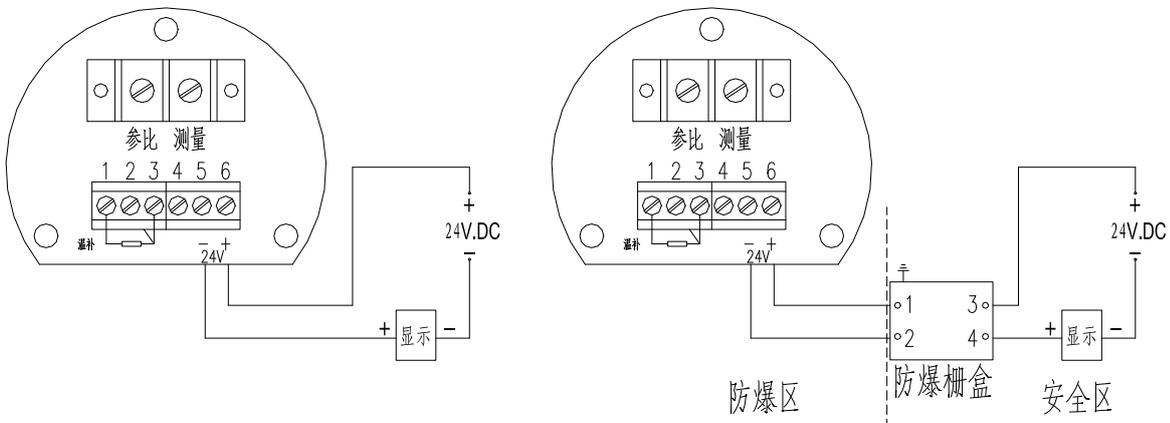
流通式——主要用于管路安装，可以直接插入管道，截断管道或旁路取样方式；

斜插式——主要用于不方便顶部安装的容器，从容器侧面开孔。

第 4 章 仪器的使用

4.1 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：



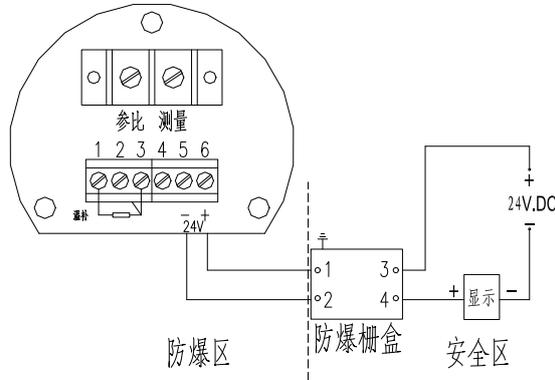
一般接线接线图

防爆型接线图

注意:

4.1.1 本安型变送器接线

接线时，拧开接线端盖子，端子板标示有接线方式。接线见下图：



本安技术参数

$U_i = 28VDC$ $U_m = 250VAC/DC$ $I_i = 93\text{ mA}$ $U_o = 28VDC$ $P_i = 0.65W$

$I_o = 93\text{ mA}$ $C_i = 0.044\mu F$ $P_o = 0.65W$ $L_i = 0mH$ C_o, L_o

C_o, L_o 见安全栅使用说明书

本安系统参数匹配须遵循如下原则：

$U_o \leq U_i$; $I_o \leq I_i$; $P_o \leq P_i$; $C_c \leq C_o - C_i$; $L_c \leq L_o - L_i$

C_c, L_c : 安全栅到变送器之间连接电缆（或导线）允许总的最大分布电容和电感，

C_o, L_o : 安全栅的最大外部电容和电感，

U_o : 安全栅的最高输出电压， I_o : 安全栅的最大输出电流，

P_o : 安全栅的最大输出功率， L_o : 安全栅的最大外部电感，

C_o : 安全栅的最大外部电容； U_i : 变送器的最高输入电压，

I_i : 变送器的最大输入电流， P_i : 变送器的最大输入功率，

L_i : 变送器的最大内部电感，

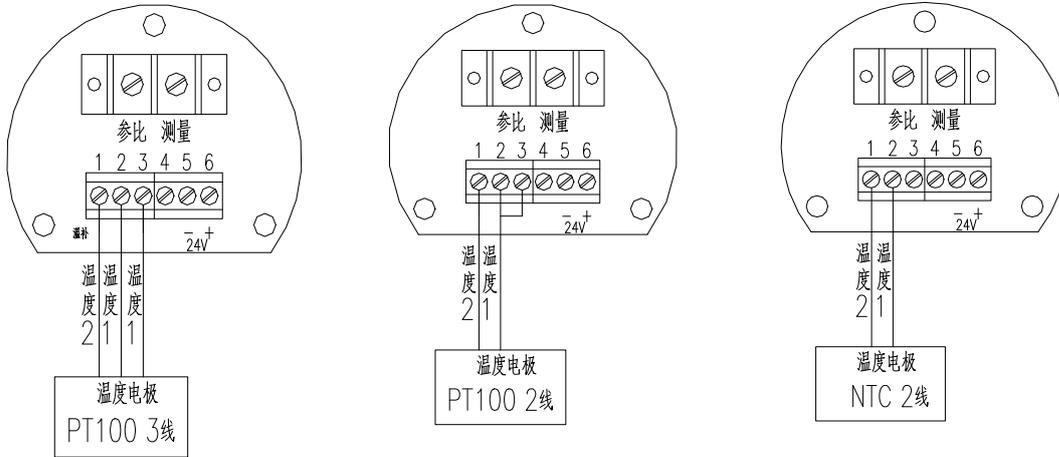
C_i : 变送器的最大内部电容。符号详细意义见 GB3836.4-2010 标准。

用户在连接 pH 电极电缆时，电极电缆上的标识应与端子板上的标识相对应。

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。

本表有两种温度测量模式，pt100 和 NTC；

接线方式，如下图所示



PT100 3 线 接法

PT100 2 线接法 (2, 3 短接)

NTC 2 线 接法

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馈电提供，也可直接由 24VDC 电源提供。接线时，注意正负极不要接反。

本安防爆型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。

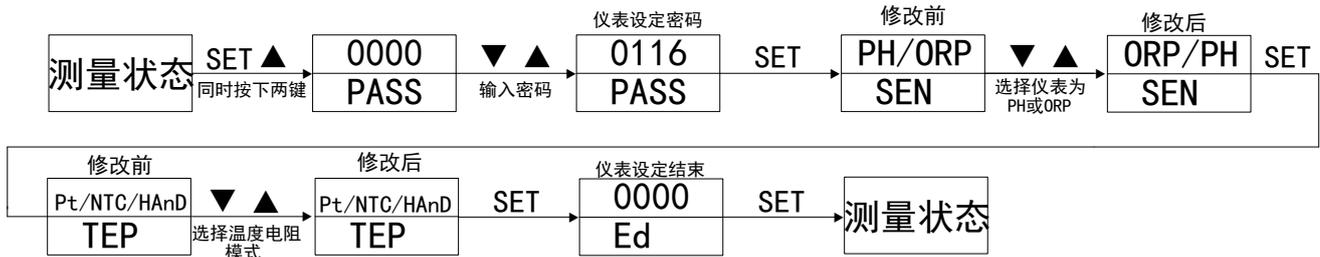
4.2 变送器操作

4.2.1 仪表设定

CN117 变送器既可作为 PH 仪，也可当 ORP 仪使用（两者所用传感器不同）。pH 测量时的温度补偿方式有手动、Pt100 和 NTC（2.252k Ω 热敏电阻）三种可选方式，而 ORP 无温度补偿方式。因此在投入使用前，必须对仪表用途和温度补偿方式正确设置。

用户在订货时，请注明仪表用途（pH 或 ORP）及所配传感器的温度补偿方式（pH 测量时），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。

如用户需要更改测量传感器和温度补偿方式的设置，请按以下流程操作：



温度电阻模式中有三个选项，“Pt”表示电极温度电阻为 Pt100，“NTC”表示电极温度电阻为 NTC-2.252K 的热敏电阻，“Hand”表示电极没有温度电阻，仪表温度补偿方式手动温度补偿，手动温度的设置在参数设置中进行设置。

例如将温度电阻模式设置为 Pt100，则在测量状态下同时按下”设置”及“▲”键，输入密码 116，进入温补设置项，按“▲”或“▼”键，直至显示“Pt”，再按”设置”键确认并退出到测量状态。此时仪表温度电阻模式即为 Pt100 模式。

本仪表的测量方式(pH 或 ORP)在出厂时已经设置好，因此用户不能随意更改此项，以免损坏仪表。若用户需要更改此项，请与生产商联系。

对用户而言，有关仪表的操作主要有：显示切换、参数设置、电极标定，其它的操作仅对生产厂家调试人员开放，用户不必关注。除显示切换外，为保证仪表的安全性，其它的操作均设置有相应的密码，只有输入正确的密码，才可以执行相关的操作。

操作仪表时，拧开变送器带视窗的盖子。**注意：开盖之前应断电。**



变送器操作按键及显示见左图。”设置”键为功能键，“▲”和“▼”键为数据改变键。”设置”与“▲”组合键为参数设置、仪表标定功能键。

4.2.2 显示切换

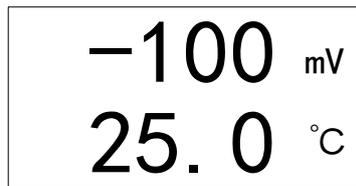
CN117 变送器处于测量状态下，上排显示值为溶液的 PH 值（作为 PH 仪用）或 mV 值（作为 ORP 仪用），下排显示值为溶液的温度值，通过长按”设置”键可以使上排显示值在 PH 值和 mV 值之间切换。

当测量状态为 PH 值测量时，变送器显示：



如果温度补偿电阻未连或补偿电阻超出补偿范围（0-100℃），仪表显示：E25.0。此时应检查温度补偿电阻的是否连接正确，电阻类型是否与传感器一致。按”设置”键（超过 4 秒），将切换到显示 mV 值状态：

表示此值为溶液的氧化还原电位值（ORP 计）或与 PH 值对应的毫伏值（PH 计）。



4.2.3 参数设置



变送器的参数设置包括设置 PH 偏移量、温度偏移量、量程和手动温度。其操作流程见上图。

pH 偏移量 (pHdF)：对 pH 测量误差进行修正。

当用户对测量值要求不是很精确且介质的 pH 变化范围不大，此时可不进行缓冲溶液的标定，而是通过设置该值对 pH 误差进行进一步的修正。比如测量误差是+0.5PH，可设置该值为-0.5PH，即可抵消该误差。

注意：当 pH 测量误差超过 0.25pH 以上时则应进行缓冲液的标定。此时仪表会在标定过程中自动对电极进行诊断，以判定电极是否该进行更换。

温度偏移量 (tdF)：对温度测量误差进行修正，同 PH 偏移量的设置操作相同。

当电极不能标定成功或标定后仍有误差，请及时更换电极！

量程设置 (LcZE, LcSP)：CN117 变送器可以在测量范围内任意设置输出量程。变送

器测量范围为 0-14PH，输出电流为 4-20mA，默认情况下，0PH 对应 4mA 输出，14PH 对应 20mA 输出。用户可根据需要任意设定与 4-20mA 输出对应的 PH 值。如：用户要求与 4-20mA 对应的 PH 量程范围是 2-12PH，则将量程上限 (LcSP) 设为 12PH，下限 (LcZE) 设为 2PH。

手动温度 (Sdt)：当仪表的温度电阻模式选择为手动温度状态时，用户可在这里修改手动温度的数值，修改范围为 0-100℃。

在测量状态下同时按下”设置”键及“▲”键，变送器下排显示“PASS”，上排显示“0000”，此时按动“▲”和“▼”键输入密码 0011（输入不同的密码，可进入不同的操作流程，后述章节中关于“电极标定”及“温度标定”均从此步开始。），再按”设置”键进入参数设置状态。仪表下排显示“pHdF”，上排显示该参数值，提示设置仪表的 PH 偏移量，如果不需设置该值，按”设置”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“▲”和“▼”键修改该值。修改后，按”设置”键确定并进入下一个参数设置。

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

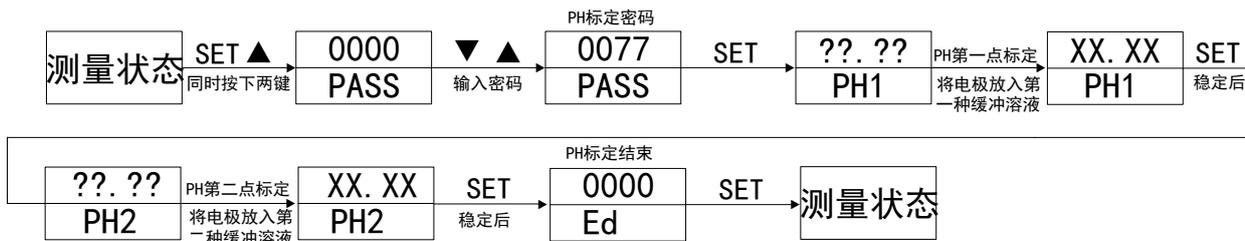
在参数设置过程中，如果停止按键操作超过 15 秒，仪表自动切换到测量状态！

4.2.4 电极标定

仪表在出厂前，已对电极进行过精确标定，用户可直接投入使用。但更换电极或电极使用过一段时间后斜率会发生改变，此时应对电极进行重新标定。

标定电极时，首先根据所测量溶液的酸碱性能，选定相应的缓冲液来进行标定。CN117 采用 PH 值为 4.00、6.86 和 9.18 的标准缓冲液进行两点标定。一般来说，如果所测溶液呈酸性，使用 PH 值为 6.86 和 4.00 的缓冲液，如果所测溶液呈碱性，使用 PH 值为 6.86 和 9.18 的缓冲液。

电极标定流程见下图：



在测量状态下，同时按下”设置”键及“▲”键，输入标定密码 0077，进入电极标

定流程。

当显示“PH1”时，提示进行第一点标定，将电极放入 6.86PH 的缓冲液中，此时显示值即为溶液标准斜率下的毫伏值。待显示值稳定即可（标准为最后一位跳动不超过±0.03），稳定后，按”设置”键确定，此时显示“PH2”，提示进行第二点标定。将电极取出放入另一种缓冲液中，标定操作与“PH1”标定相同。当显示为“Ed_”时，表示标定成功，按”设置”，返回测量状态。

在标定电极时，一定要注意，将电极放入任意一种缓冲液前，一定要将电极用去离子水或蒸馏水冲洗干净，并用滤纸吸干（不能擦，以免产生静电，影响测量）。将电极放入缓冲液中，轻轻晃动电极约三十秒，再将电极静置 3 分钟左右。操作时应小心谨慎，以免碰碎电极膜泡。

标定电极所用的缓冲液，应保证其温度在 5~50℃ 之间。如果电极带温度补偿功能，可直接将电极放入缓冲液中进行标定，但应保证温补电极没入缓冲液中。如果电极不带温度补偿功能，可用一支温度计测量出缓冲液温度，再用一个电阻箱模拟出与该温度相对应的 Pt100 的阻值，接入变送器。

标定结束后，如果变送器显示以下值，表明标定失败：

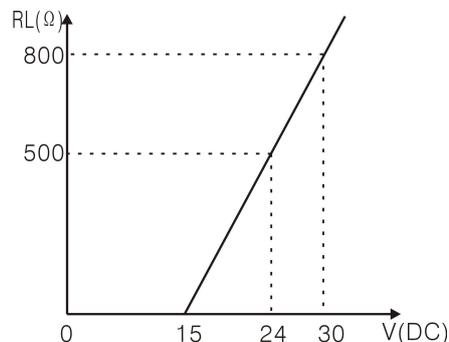
E1：可能是电极失效或缓冲液错误。如果是缓冲液错误，更换缓冲液重新标定，否则更换电极；

E2：标定所用的缓冲液温度不在 5~50℃ 之间。如果是电极温度补偿功能失效，更换电极或用电阻箱代替重新标定；否则对缓冲液进行升温或降温后重新标定。

E3：缓冲液重复。对电极进行两点标定的缓冲液重复，更换缓冲液重新标定。

4.3 负载

变送器的供电电源可在 15-30VDC 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 注意事项与维护维修

1. 仪表一般不需日常维护，在出现明显的故障时，请不要自行开箱修理，应尽快与我们联系！
2. 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。
3. 必须保持电极电缆接头清洁，不能受潮或进水，否则测量值会偏差很大，仪表甚至根本不能正常工作。
4. 应经常清洗电极，确保其不受污染。清洗方法参见 2.2 中相关内容。
5. 每隔一段时间应重新标定电极，具体时间间隔根据现场的介质情况而定。标定方法参见 4.2.4。
6. 非工作期间，如不能保证电极膜泡浸泡在被测溶液或水中，应将电极取下，浸泡于 1mol 的 KCl 溶液中。切记不能使电极膜泡干燥，否则会缩短其寿命。
7. 电极在投入使用前，如果电极膜泡干燥，应用 3mol 的 KCl 溶液浸泡一段时间，一般应在 24 小时以上。
8. 电极膜泡是一层很薄的特殊玻璃，安装、标定或清洗电极时，一定要十分小心，以免损伤膜泡。
9. 不允许更换元气件或结构,以免影响防爆性能。
10. 当本产品用在“0”区时,向安全栅供电的电源变压器须满足 GB3836.4—2010 第 8.1 条规定。
11. 安全栅必须取得防爆合格证书，其安装使用应按照其说明书的要求进行。

附录一

pH 值标准溶液配制说明：剪开塑料袋，将粉末倒入 250mL 容量瓶中，以少量无 CO₂ 蒸馏水冲洗塑料袋内壁，并在 20℃ 稀释到刻度摇匀备用。

溶液的 pH 值（准确度为±0.01pH）

温 度 ℃	0.05M 邻苯二甲 酸氢钾 pH 值	0.025M 混合 磷酸盐 pH 值	0.01M 硼砂 pH 值
0	4.01	6.98	9.46
5	4.00	6.95	9.39
10	4.00	6.92	9.33
15	4.00	6.90	9.28
20	4.00	6.88	9.23
25	4.00	6.86	9.18
30	4.01	6.85	9.14
35	4.02	6.84	9.10
40	4.03	6.84	9.07
45	4.04	6.83	9.04
50	4.06	6.83	9.02
55	4.07	6.83	8.99
60	4.09	6.84	8.97
70	4.12	6.85	8.93
80	4.16	6.86	8.89
90	4.20	6.88	8.86
95	4.22	6.89	8.84

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

附录三 温度与 2.252K 热敏电阻值对应表

2.252K 热敏电阻值与温度的对应表	
阻值(Ω)	温度($^{\circ}\text{C}$)
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



上海博取仪器有限公司

公司地址：上海市浦东新区秀沿路 118 号博取楼

电话：021- 20981911 传真：021-20981909

网址：www.shboqu.com 邮箱：2355456204@qq.com