

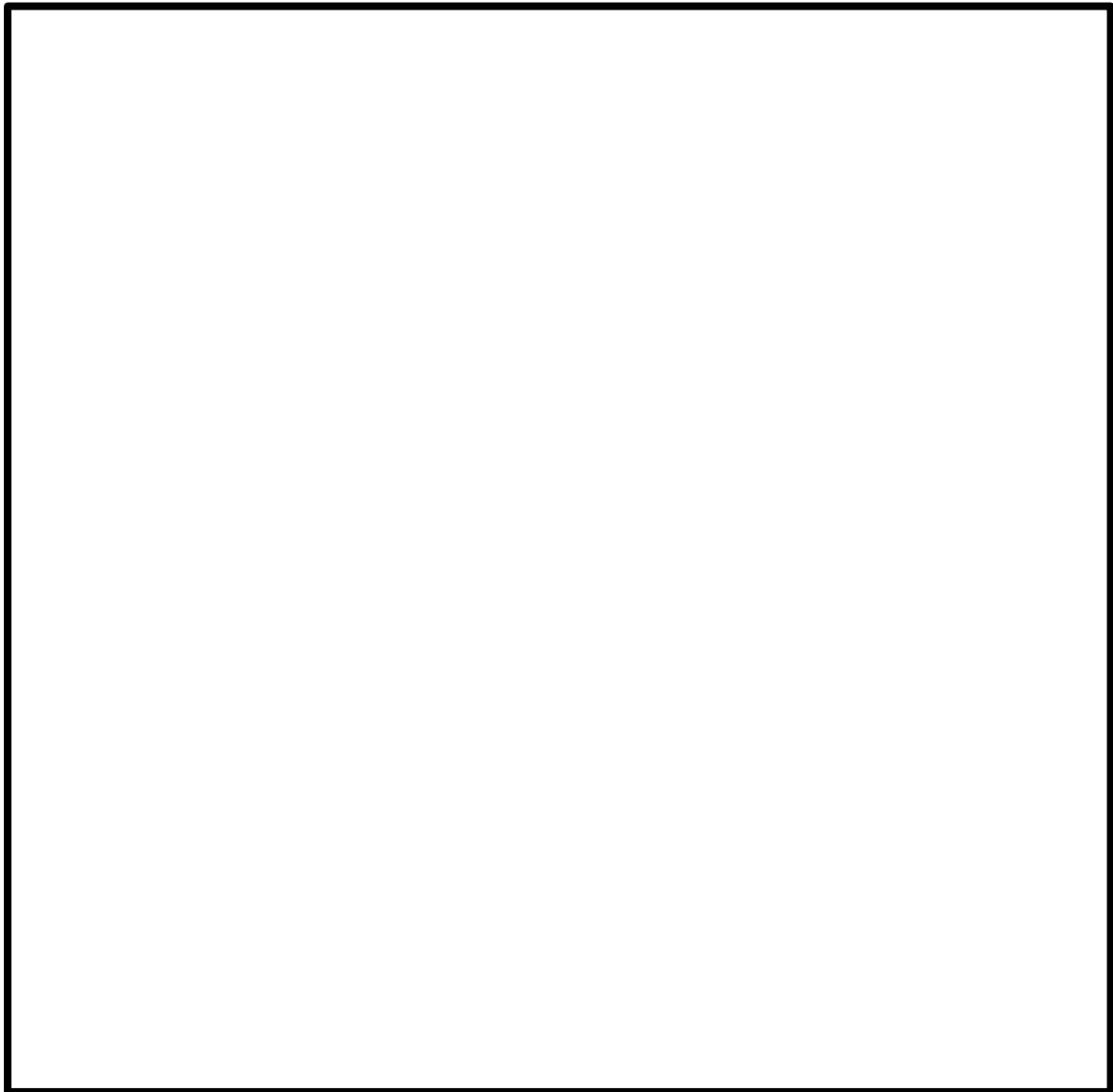


51935-88

*sensION™*

## 凝胶填充 pH 电极

电极型号：51935-00，51935-11，51935-22



© 哈希公司，2000。版权所有。

## 哈希公司所用商标

---

AccuGrow <sup>®</sup>	H <sub>2</sub> O University <sup>™</sup>	Pond In Pillow <sup>™</sup>
AccuVac <sup>®</sup>	H <sub>2</sub> OU <sup>™</sup>	PourRite <sup>™</sup>
AccuVer <sup>™</sup>	Hach Logo <sup>®</sup>	PrepTab <sup>™</sup>
AccuVial <sup>™</sup>	Hach One <sup>®</sup>	ProNetic <sup>™</sup>
Add-A-Test <sup>™</sup>	Hach Oval <sup>®</sup>	Pump Colorimeter <sup>™</sup>
AgriTrak <sup>™</sup>	Hach.com <sup>™</sup>	QuanTab <sup>®</sup>
AluVer <sup>®</sup>	HachLink <sup>™</sup>	Rapid Liquid <sup>™</sup>
AmVer <sup>™</sup>	Hawkeye The Hach Guy <sup>™</sup>	RapidSilver <sup>™</sup>
APA 6000 <sup>™</sup>	HexaVer <sup>®</sup>	Ratio <sup>™</sup>
AquaChek <sup>™</sup>	HgEx <sup>™</sup>	RoVer <sup>®</sup>
AquaTrend <sup>®</sup>	HydraVer <sup>®</sup>	<i>sensio</i> <sup>™</sup>
BariVer <sup>®</sup>	ICE-PIC <sup>™</sup>	Simply Accurate <sup>SM</sup>
BODTrak <sup>™</sup>	IncuTrol <sup>®</sup>	SINGLET <sup>™</sup>
BoroTrace <sup>™</sup>	Just Add Water <sup>™</sup>	SofChek <sup>™</sup>
BoroVer <sup>®</sup>	LeadTrak <sup>®</sup>	SoilSYS <sup>™</sup>
C. Moore Green <sup>™</sup>	m-ColiBlue24 <sup>®</sup>	SP 510 <sup>™</sup>
CA 610 <sup>™</sup>	ManVer <sup>®</sup>	Spec <sup>√</sup> <sup>™</sup>
CalVer <sup>®</sup>	MolyVer <sup>®</sup>	StablCal <sup>®</sup>
ChromaVer <sup>®</sup>	Mug-O-Meter <sup>®</sup>	StannaVer <sup>®</sup>
ColorQuik <sup>®</sup>	NetSketcher <sup>™</sup>	SteriChek <sup>™</sup>
CoolTrak <sup>®</sup>	NitraVer <sup>®</sup>	StillVer <sup>®</sup>
CuVer <sup>®</sup>	NitriVer <sup>®</sup>	SulfaVer <sup>®</sup>
CyaniVer <sup>®</sup>	NTrak <sup>®</sup>	Surface Scatter <sup>®</sup>
Digesdahl <sup>®</sup>	OASIS <sup>™</sup>	TanniVer <sup>®</sup>
DithiVer <sup>®</sup>	On Site Analysis. Results You Can Trust <sup>SM</sup>	TenSette <sup>®</sup>
Dr. F. Fluent <sup>™</sup>	OptiQuant <sup>™</sup>	Test 'N Tube <sup>™</sup>
Dr. H. Tueau <sup>™</sup>	OriFlow <sup>™</sup>	TestYES! <sup>SM</sup>
DR/Check <sup>™</sup>	OxyVer <sup>™</sup>	TitraStir <sup>®</sup>
EC 310 <sup>™</sup>	PathoScreen <sup>™</sup>	TitraVer <sup>®</sup>
FerroMo <sup>®</sup>	PbEx <sup>®</sup>	ToxTrak <sup>™</sup>
FerroVer <sup>®</sup>	PermaChem <sup>®</sup>	UniVer <sup>®</sup>
FerroZine <sup>®</sup>	PhosVer <sup>®</sup>	VIScreen <sup>™</sup>
FilterTrak <sup>™</sup> 660	Pocket Colorimeter <sup>™</sup>	Voluette <sup>®</sup>
Formula 2533 <sup>™</sup>	Pocket Pal <sup>™</sup>	WasteAway <sup>™</sup>
Formula 2589 <sup>™</sup>	Pocket Turbidimeter <sup>™</sup>	ZincoVer <sup>®</sup>
Gelex <sup>®</sup>		

# 目 录

技术参数.....	5
安全警示.....	7
<b>第1节 介绍.....</b>	<b>9</b>
1.1 电极描述.....	9
1.2 电解液描述.....	10
1.3 电极准备.....	10
1.4 测量提示.....	11
1.5 检查斜率.....	12
1.6 常规应用.....	12
<b>第2节 应用（<i>sension 2, 3 &amp; 4</i>测量仪）.....</b>	<b>13</b>
pH, 水和废水.....	15
<b>第3节 电极维护.....</b>	<b>21</b>
3.1 保存电极.....	21
3.2 清洁电极.....	21
<b>第4节 pH电极性能.....</b>	<b>23</b>
4.1 操作原理.....	23
4.2 钠误差干扰.....	24
<b>第5节 故障排除.....</b>	<b>25</b>
电极服务问卷调查.....	29
术语.....	31
<b>常规信息.....</b>	<b>35</b>
订购指南及维修服务.....	37
质量保证.....	38



## 技术参数

---

技术参数如有变动恕不另行通知。

电极类型：  
带温度探头的 pH 复合电极

范围：  
0-14 pH 单位

等电位点：  
 $7.0 \pm 0.5$  pH ( $0 \pm 29$ mV)

电极输入阻抗：  
25 时为 250 M (新电极)

斜率：  
25 时为  $-58 \pm 3$ mV

温度范围：  
常规使用 0 到 45 (32 到 113 )  
偶尔使用 0 到 100 (32 到 212 )

存放：  
-40 到 50 (-40 到 122 )

参比电极：  
Ag/AgCl

电极尺寸：  
顶端直径：12 (0.472 英寸)  
总长度：152.4mm (6 英寸)  
缆线长度：0.91m (36 英寸)

缆线接头：  
● *sension*<sup>TM</sup> 5 针接头 (订货号：51935-00)  
● Hach One<sup>®</sup> 测量仪系列 BNC & 3.5mm Phone 接头 (订货号：51935-11)  
● EC 系列 BNC & DIN 接头 (订货号：51935-22)



## 安全警示

---

在开箱、安装或操作仪器之前请阅读本手册的全部内容，特别要注意所有的危险警示和注意事项。如果不这样做可能会对操作者导致严重的人身伤害或对仪器造成损坏。

为确保本仪器所提供的保护措施免受损害，请不要以本手册规定以外的方式使用或者安装本仪器。

### 危险指示信息

如果存在多种危险，本手册将对应其最大危害程度分别使用指示性的词汇（危险、小心、注意）

#### **危险 (DANGER)**

表示潜在的或者是迫近的危险情况，如果没有避免的话将导致死亡或者严重的伤害。

#### **小心 (CAUTION)**


表示可能有害的情况，这种情况可能导致轻微的或中度的伤害。

#### **注意 (NOTE)**

需要特别强调的信息。

### 警告标记

请阅读贴在仪器上的所有标记和标签。如果没有严格遵守它们的话可能发生人员伤害或仪器损坏。

 如果仪器上标明了这个符号，请参考仪器手册和/或安全信息。





## 第 1 节 介绍

---

### 1.1 电极描述

*sension*<sup>TM</sup> 凝胶填充 pH 电极 (图 1) 设计可靠, 可用于常规 pH 测量场合。

图 1 *sension* 凝胶填充 pH 电极

带有温度探头的凝胶填充 pH 电极, 其 5 针接头用于 *sension*<sup>TM</sup> pH 计。

(订货号: 51935-00)

带有温度探头的凝胶填充 pH 电极, BNC & 3.5mm 接头用于 Hach One<sup>®</sup> pH 计。

(订货号: 51935-11)

带有温度探头的凝胶填充 pH 电极, BNC & DIN 接头用于 EC 系列 pH 计。

(订货号: 51935-22)



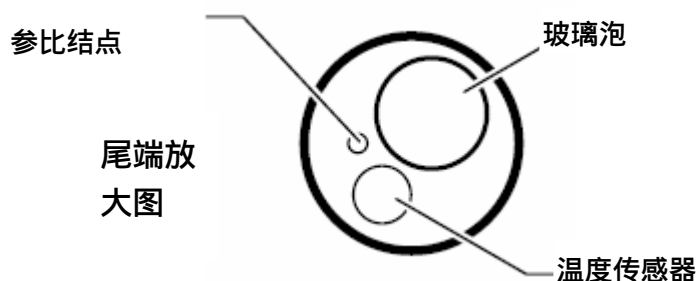
## 第 1 节 , 继续

*sension* 凝胶填充 pH 电极使用烧结玻璃结点的银/氯化银参考电极和一个全程 pH 玻璃测量电极, 全程 pH 玻璃电极具备多种应用, 特别是极端 pH 值水平下的测定。如果使用 *sension* 系统, 仪器会在校准过程中自动考虑缓冲液的温度并将对 pH 值进行补偿。在 *sension* 仪器内部建立的自动缓冲液识别/自动温度补偿程序含有精密的 pH 图, 用于 0 到 60 °C 时 pH 为 4.01、6.86、7.00 和 10.01 的缓冲液。

### 1.2 电解液描述

在这个无须添加电解液的 pH 电极中, 参比电解液是低粘度的凝胶, 能慢慢地渗透过多孔参比结点 (图 2)。凝胶中含饱和态氯化钾 (KCl) 和氯化银 ( $\text{AgCl}_2$ )。制造电极时, 在凝胶电解液中加入了过量的 KCl 晶体, 这样可以补偿因扩散作用导致的损失, 并在电极的整个使用期内保持 KCl 的过饱和态。

图 2 电极尾端放大图



### 1.3 电极准备

pH 玻璃泡浸没在一种水溶液中时, 玻璃/液体界面处会慢慢形成一层水合层。该水合层的形成特点取决于玻璃泡的类型、玻璃泡的新旧程度、玻璃泡的使用历史、温度、水溶液的离子强度, 等等。水合层影响玻璃泡的传感性质 (电荷迁移、离子迁移)。干燥的玻璃泡不起作用。

## 第 1 节 , 继续

---

要确保完全形成水合层, 请将电极放在与样品具有相似 pH 值和离子浓度的溶液中浸泡数分钟。

### 常规准备

(对中度到高电导率(大约为  $150 \mu\text{S/cm}$  或更高)样品的常规测量):

**初次使用:** 在装运过程中, 电极和浸透 pH4.00 缓冲液/KCl 溶液的棉球装在一个起保护作用的乙烯罩中, 这个浸透溶液的棉/毛球状物可以使电极保持水合态。在使用电极之前, 移去罩子并将电极浸没在 pH4.0 或 pH7.0 的缓冲液中。如果棉球是浸湿的, 电极在 NIST 标准液中经过几分钟后就可以形成水合层。如果棉球和电极是干燥的, 玻璃泡一般需在标准液中浸泡至少 30 分钟才能达到水合态。

**每次使用之间:** 中到高浓度电导率样品测量过程之间, 请把电极存放在哈希电极存放液(一种 pH 为 6.35、1.7M 的 KCl 缓冲液)中。该溶液可使玻璃泡保持水合态, 并能防止参比结点处的参比凝胶固化。哈希电极存放液可以是粉末包(用去离子水稀释)的形式, 也可以是某种预先准备的溶液。

## 1.4 测量提示

这些建议可提高你在校准和样品测量时的准确性。

- 在接受校准点或样品读数之前, 让电压完全稳定(漂移量  $<1\text{mV}$ )。仪器设置成高分辨率时, 其稳定时间要比设置成低分辨率时长。
- 使用具有相同温度的标准液和样品, 以提高准确度。
- 使用新鲜标准液以获得更大准确性。
- 在每次测量样品的间隔中, 充分冲洗电极并擦干, 或用少量待测样品或去离子水冲洗电极。

## 第 1 节, 继续

---

- 样品采集后请尽快测量。缓冲能力较弱的碱性溶液会吸收二氧化碳，导致 pH 读数偏低。有必要的请用盖子盖住样品。
- 多点校准比单点校准能保证有更准确的测量结果。

### 1.5 检查斜率

在用新鲜的缓冲液校准后，使用 *sension* 测量仪的校准复查选项检查斜率。斜率为  $58 \pm 3\text{mV}$  时，表明电极的功能正常。

### 1.6 常规应用

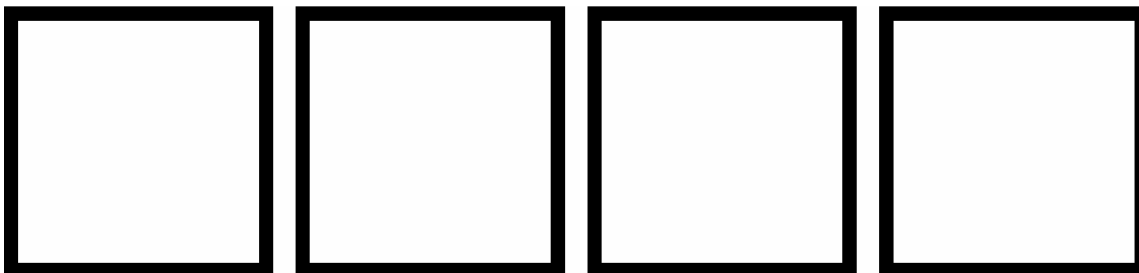
第 2 节描述了凝胶填充 pH 电极的普通应用情况，特殊应用包括：

- 水和废水处理中，监测进水和排水水质。
- 农业方面的应用，包括土壤、农药、食物和种子。
- 化学和生物研究
- 制造食物、饮料、药品、染料、摄影胶片、电镀和化学品的工业生产过程。
- 在温度高于 45 的水溶液中连续采样，在温度高于 100 的水样品中间歇采样。

如果在应用中需要本说明书未提供的相关信息，请与哈希技术与顾客服务部联系。

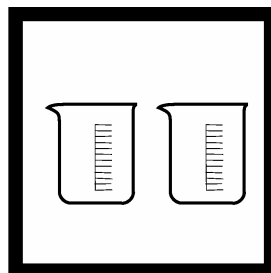
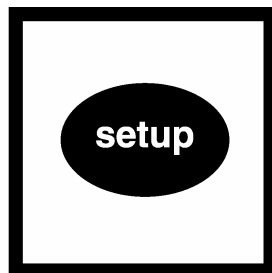
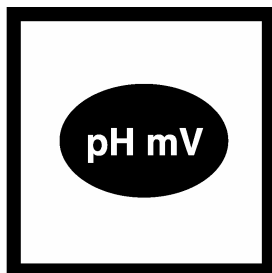
## 第 2 节 应用 (*sension2* , 3 & 4 测量仪)

---





## pH，水和废水（高于 $150 \mu\text{S/cm}$ ）



1. 将电极连接到 *sension2* pH/ISE 计上。

**注意：**确保电极已根据第 10 页的 1.3 节准备电极进行了准备。

2. 按 I/O 键打开仪器。按 pH mV 键直到屏幕上出现 pH。

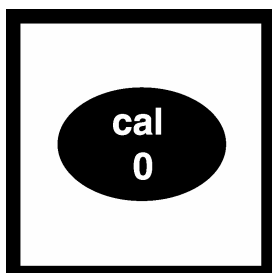
3. 按 SETUP 键。按向上箭头键三次。按 ENTER 键在所需的小数位数间转换，然后按 EXIT 键离开设置过程。

4. 在两个 50mL 的烧杯或杯子中，准备 4.0 和 7.0 pH 或 7.0 和 10.0 pH 的缓冲液。

**注意：**样品的 pH 值必须处在校准缓冲液的范围

**注意：**有时用 pH 为 6.86 的缓冲液代替 pH 为 7.0 的缓冲液。将缓冲液自动辨认成 pH 为 6.86 或 pH 为 7.0 的过程是用户可以在 *sension* 测量仪设置功能中自行选择的。

## pH，水和废水，继续



5. 按 CAL 键。  
显示屏上会出现：Standard 1?

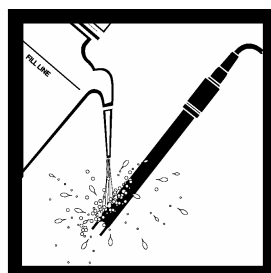


6. 用去离子水冲洗电极并擦干。



7. 把电极放在 pH 值为 7.0 的缓冲液中。按 ENTER 键。屏幕上显示出：  
Stabilizing....

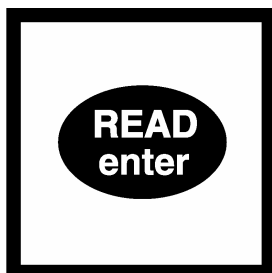
*注意：温度变化会导致缓冲液的 pH 值发生变化。在使用 pH 值为 4、6.86、7 和 10 的缓冲液校准时，哈希 *sension* 测量仪可进行温度补偿。*



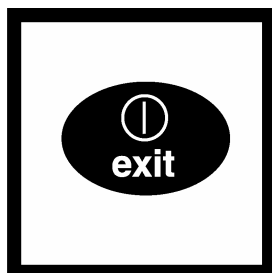
8. 当测定出稳定的 pH 值时，屏幕上会显示出：  
Standard 2?

从杯子中拿出电极，冲洗并擦干电极。

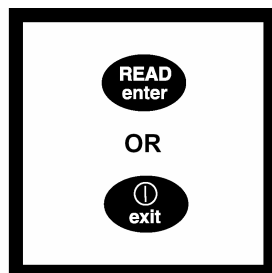
*注意：仪器会使用默认的仪器参数和指定的分辨率选择稳定的读数。要覆盖默认的仪器参量，请参见仪器使用手册。*



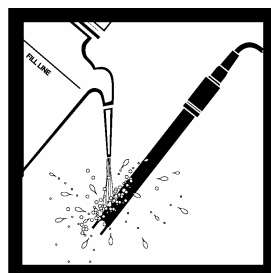
9. 把电极放在 pH 值为 4.0 (或 10.0) 的缓冲液中。按 ENTER 键。



10. 当最后一次校准点稳定后，屏幕上会显示出：  
Standard 3?  
按 EXIT 键。  
*注意：对于三点校准过程，用另外的缓冲液重复步骤 11-13。*



11. 屏幕会显示 Store?。按 ENTER 键存储校准值或按 EXIT 离开校准模式，不存储校准值。

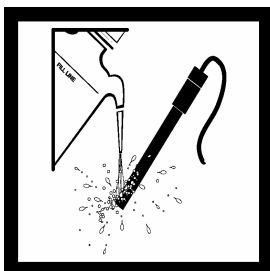


12. 用去离子水冲洗电极后再用少量样品冲洗电极，然后擦干电极。

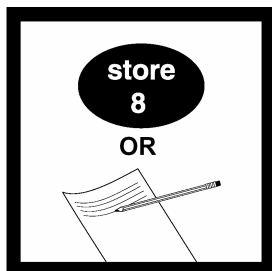


## pH，水和废水，继续

---



13. 把电极放在样品中。



14. 当 pH 值和温度读数稳定后,记录下这些值。

### 采样和保存

将样品采集在干净的塑料或玻璃瓶中，完全充满并用盖子封严。冷却到 4 并在六小时内测量 pH 值。如果不能在六小时内测量样品，请记录测量结果的同时也记下实际的存放时间。

### 准确性检查

#### 检查电极响应

如果 pH 每变化一个单位，校准斜率为  $58 \pm 3\text{mV}$ ，则电极为正常响应。

#### 检查校准精度

将电极放回校准缓冲液中并测量 pH 值可很好地检验系统。在接下来的样品测量前，请冲洗并重新准备电极。

#### 检查样品读数的准确性

实际测量中，请测量几次样品的 pH 值然后求其平均 pH 值。*sension*2 测量仪可存储并计算 99 个读数的平均值。

## pH，水和废水，继续

---

### 方法的性能

#### 精度

在专门的实验室，使用 ASTM 试行废水标准（分类序号：D5905-96）和专用的 *sension2* 测量仪及两支电极，专业操作者的标准偏差为 0.005pH。每支电极暴露于 7 种测试液中，每次测量之间没有进行冲洗，且其默认的稳定度为 0.5mV。

### 干扰物质

当样品的 pH 值为 12 或更高时会发生钠误差。请见 24 页的 4.2 节。

### 方法总结

电导率相对较高的水通常具有相当高的缓冲能力。因二氧化碳的吸收导致的 pH 值的微小变化常常不明显。如果不知道样品的电导率却想得到较高的精度，请使用铂系列 pH 电极，并遵循低离子浓度或高纯水的方法。

*sension* 凝胶填充 pH 电极通过产生电极电位来响应氢离子浓度（活度）。恒定温度下，该电极电位与所测溶液的 pH 值成线性关系。

## pH , 水和废水 , 继续

---

### 所需试剂和器具

描述	每次测试 所需数量	单 位	订货号
<i>sension</i> <sup>™</sup> 凝胶填充 pH 电极 , 带温度测量 , 5 针.....	1.....	支.....	51935-00
<i>sension</i> <sup>™</sup> 凝胶填充 pH 电极 , 带温度测量, BNC & 3.5mm.....	1.....	支.....	51935-11
<i>sension</i> <sup>™</sup> 凝胶填充 pH 电极 , 带温度测量, BNC & DIN.....	1.....	支.....	51935-22
<i>sension</i> <sup>™</sup> 2 便携式 pH/ISE 测量仪/带电极.....	1.....	台.....	51725-10
<i>sension</i> <sup>™</sup> 1 便携式 pH/ISE 测量仪/带电极.....	1.....	台.....	51700-11

### 选购试剂

#### 缓冲剂粉末包

pH 4.01 , 红色.....	15/pkg.....	22269-95
pH 6.86.....	15/pkg.....	14098-95
pH 7.00 , 黄色.....	15/pkg.....	22270-95
pH 10.00 , 蓝色.....	15/pkg.....	22271-95
缓冲溶液 , pH 4 (红).....	500ml.....	22834-49
缓冲溶液 , pH 7 (黄).....	500ml.....	22835-49
缓冲溶液 , pH 10 (蓝).....	500ml.....	22836-49
pH 储存溶液粉末包.....	20/pkg.....	26573-64
去离子水.....	4L.....	272-56

### 选购器具

#### 样品瓶

带螺纹盖的聚丙烯瓶 , 一般用途 , 500mL.....	个.....	27581-10
经 EPA 认证的干净的高密度聚乙烯(HDPE)瓶 , 500mL.....	个.....	27582-10



## 第 3 节 电极维护

---

*sension*<sup>TM</sup> 凝胶填充 pH 电极的设计形式,使其可以无故障地使用,但需要仔细地运用才能延长其寿命。本节提出了一些保存和清洁电极的方法。

### 3.1 保存电极

适当的电极保存过程需要根据电极保存时间的长短、电极使用频率和所测样品类型来选择不同的方法。保存方式影响参比电解液凝胶、Ag/AgCl 参考半电池和 pH 传感玻璃泡。

**间歇保存：**每次使用之前，将电极保存在与所测样品具有相近离子浓度和 pH 值的溶液中。仔细冲洗电极以避免样品污染。

**隔夜保存：**将电极保存在哈希电极保存液中使电极水合。

**闲置保存：**对于极长时间的保存，请将电极干放。要想在将来能更快地使用电极，请用保存液润湿乙烯罩中棉/毛球。将该乙烯罩套在电极上。这可使玻璃泡保持水合态。

### 3.2 清洁电极

弄脏的玻璃泡和污染的电极会导致响应时间加长。仅当完成第 5 节 故障排除中的步骤之后或确实已知电极弄脏时才应清洁电极。不必要时请勿过多地清洁玻璃泡，否则玻璃泡寿命会缩短。按照下面的说明，根据呈现的污染类型清洁电极：

**一般污染物** ----- 将电极顶端浸入 0.1 N 的盐酸中，然后再浸入 0.1 N 的氢氧化钠中，之后再浸入 0.1 N 的盐酸中，每个过程持续两分钟。用去离子水淋洗电极并将电极浸入去离子水中至少 15 分钟。

**油脂** ----- 将电极顶端浸入诸如 Alcomox<sup>TM</sup> 的清洁剂中。如果有必要，可使用软刷或超声波清洗。避免刮擦到玻璃泡。

## 第 3 节， 继续

---

有机物覆盖 ----- 使用合适的溶剂清洁，如甲醇或丙酮。

*注意：让缆线和接头远离尘土、研磨剂和苛性溶剂。*

如果这些步骤均不能提高电极的灵敏度，请完成**电极服务问卷调查单**，然后与技术支持部联系。

## 第 4 节 pH 电极性能

---

### 4.1 操作原理

pH 值测量的是溶液中氢离子的活度，并定义为： $-\log_{10}a_{H^+}$ 。此处， $a_{H^+}$ 是氢离子的活度。pH 的测量范围是 0-14，它测量氢离子浓度为 100,000,000,000,000 ( $1 \times 10^{14}$ ) 的差额。意思是：pH 为 0 时的氢离子浓度是 pH 为 14 时的  $1 \times 10^{14}$  倍。这也意味着 pH 为 14 时，氢氧根离子浓度比 pH 为 0 时大  $1 \times 10^{14}$  倍。

当氢离子和氢氧根离子数目相同时（中和点），pH 值为 7。pH 值从 0 到 7 称为酸性，pH 值从 7 到 14 称为碱性。值得注意的是，pH 每变化一个单位（例如从 6 变到 7），实际上氢离子浓度变化了 10 倍。

pH 电极的玻璃膜会在玻璃/液体界面处产生电位，以此来响应氢离子的活度。恒定温度下，该电位与所测溶液的 pH 值呈线性关系。pH 值每变化一个单位，其电位的变化称为电极的斜率。电极的斜率随温度线性增长。

在 pH 电极玻璃泡内填充溶液，使玻璃泡内的电位固定不变，同时参比电极电位也保持恒定。因此，给定温度下，电极系统中电位的任何变化都是由所测溶液 pH 的变化引起的。

温度对 pH 测量结果的影响取决于所使用的参比电极、pH 电极内溶液的 pH 值以及所测溶液的 pH 值。在某一 pH 值时，温度不会对电极系统的电位产生影响，这就是等电位点。同时，在某些 pH 水平下，系统不会产生电位，这就是零电位点。等电位点和零电位点均设计成电极的特征。哈希电极将等电位点和零电位点设计在 pH 为 7 处，以消除此校准点处温度的影响。25℃ 时，pH 每升高一个单位，在 100%效率下工作的电极会降低 59.2 mV。

## 第 4 节 , 继续

---

### 4.2 钠误差干扰

当玻璃泡把溶液中的钠离子感应成氢离子时会发生钠误差，钠误差将导致 pH 读数偏高。当 pH 值低于 12 时，钠误差可忽略不计。

通过改变玻璃泡的组成可优化 pH 传感玻璃泡在不同场合的应用。该电极具有全程测量的玻璃泡设计，对钠离子敏感性较低。25 时，在 12 到 13 的 pH 单位内，Na<sup>+</sup>浓度最高达到 100mM 时仍能获得精确的 pH 值（pH 误差少于 0.1pH），在 pH 值为 14 时，Na<sup>+</sup>浓度最高达到 50mM 时仍能获得精确的 pH 值（pH 误差少于 0.1pH）。

在实验室条件下，使用三个 pH 半电池电极测量了一组样品，以标准氢电极作为参比，得到下述结果：

表 1 钠离子误差

pH	[Na <sup>+</sup> ]	误差
12.1	0.00 M	0.00
12.1	0.01 M	0.01
12.1	0.05 M	0.02
12.1	0.10 M	0.03
12.5	0.00 M	0.02
12.5	0.01 M	0.02
12.5	0.05 M	0.03
12.5	0.10 M	0.05
13.7	0.00 M	0.04
13.7	0.01 M	0.06
13.7	0.05 M	0.07

使用表 1 中列出的值来修正具有相似组成的样品中的钠误差。将上面所列的误差值加在电极所测得的 pH 读数上。



## 第 5 节 故障排除

症状	原因	补救措施
无响应	电极未正确地连在仪器上。	检查连接。
	如果是双通道仪器，电极是否连在了显示通道上？（在输入通道内装上短路帽会在屏幕上显示 0。）	将电极重新连到所需的通道上，或改变仪器上的显示通道。
	接头被弄脏或弄湿。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查两种接头（针形和孔形）。</li> <li>2. 用温和溶剂（或酒精或丙酮）清洁接头。</li> <li>3. 用不起毛的布或压缩空气清洁接头并使之干燥。</li> </ol>
	参比结点堵塞。	将电极浸入热水或超声波水池中数分钟。
	pH 感应玻璃泡和参比结点没有与样品接触。	将电极更深地浸入到样品中。
	缆线发生缠绕、断裂或接头变松，等等。	更换或重新准备缆线。
	仪器发生故障。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 试试另一个电极。</li> <li>2. 试试另一个通道。</li> <li>3. 有必要的話，检查并更换电池。</li> <li>4. 装上短路帽器，查看仪器是否显示“0”。</li> </ol>
响应超出范围	未将仪器设置成读取合适的接口。	在仪器设置菜单中选择合适的接口（ <i>sension</i> 测量仪上的 5 针接口）。
	请参见上面的“无响应” 玻璃泡破裂。	pH 玻璃膜可能遭到破坏。 更换玻璃泡。

## 第 5 节，继续

症状	原因	补救措施
不稳定的响应	电极没有插到所需的仪器通道内。	将电极插入所需的通道。
	存在较强的外部电场(pH 缆线虽经过屏蔽，但仍起着天线的作用。)	在未使用的仪器终端安装一个短路帽。 在低离子强度溶液中不要使用搅拌器。 远离静电荷、泵、供电线路等请
	pH 感应玻璃泡和参比结点没有与样品接触。	将电极更深地浸入到样品中。
	样品化学性质发生改变。	无
	LIS 溶液的 pH 值因吸收了 CO <sub>2</sub> 而发生改变。	使用 LIS 池附件。
	玻璃泡开裂、变色或被污染。	如果脏了，请按 36 页的 3.2 节清洁。 如果开裂，请丢弃。
	样品容器被污染。	使用干净的样品容器。
低斜率	玻璃泡老化。	更换电极。
	玻璃泡变脏。	按 36 页的 3.2 节清洁玻璃泡。
	标准错误。	确保在仪器中正确地输入了标准值。 仅使用 NIST 可追踪的缓冲液。 使用新鲜的缓冲液。 经常更换缓冲液。
	使用电极时疏忽大意	更换电极
	pH 膜开裂	更换电极
高斜率	缓冲液不正确。	使用合适的缓冲液。
	测量或校准技术不正确。	请按第 13 页第 2 节的步骤进行。
	标准液的温度发生波动。	让样品和标准液保持相同的温度。
	标准液被污染了。	准备新鲜的标准液。

## 第 5 节，继续

症状	原因	补救措施
高偏移	泄漏导致内部电流短路从而引起电压漂移。	如果仍在质保期内，请将电极退回哈希公司。
	参比凝胶被稀释了，或结点被阻塞的烧结玻璃堵塞了。	将电极浸入热水或超声波水池中使烧结玻璃畅通。如果没有改善，请更换电极。
	玻璃泡破裂。	更换电极。
响应迟钝	样品温度过低，或样品具有低离子强度。	耐心等待。样品可能响应较慢。
	未进行合适的电极准备。	根据 10 页的 1.3 节电极准备。
	玻璃泡、保护罩和电极杆弄脏了。	根据 21 页 3.2 节清洁电极。



## 电极服务问卷调查

---

1. 与电极配套使用的仪器型号是什么？
2. 电极的完整序列号是什么（在电极缆线上）？
3. 仪器购于何时？
4. 仪器使用了多长时间？
5. 所测试的样品是何种类型？
6. 所测试的样品温度是多少？
7. 仪器多久使用一次？
8. 电极在使用间隔中是如何保存的？
9. 在常规测量中，电极的斜率是多少？
10. 如果是新电极，是否根据说明书进行了调节？
11. 如果仪器已使用了一段时间，是如何维护的？
12. 描述仪器可能的问题或故障。
13. 在寻求技术支持时，请将您的仪器、电极、缓冲液/标准品和此张已完成的问卷调查放在电话旁。
14. 你在测量样品或标准液时使用 ISA 吗？
15. 当你测量 LIS 和电导率低于  $150 \mu\text{S}/\text{cm}$  的高纯饮用水样品时，使用了低范围方法吗？
16. 样品含高  $\text{Na}^+$  浓度时，pH 值是否高于 12（电极的线性范围）？



## 术语

---

**酸** 一种化合物，起着在水溶液中添加氢离子（ $H^+$ ）的作用，或使溶液的 pH 值低于 7。

**酸性的** pH 值低于 7 的溶液或系统。

**活度** 当离子在一个系统中移动时所作的功。活度取决于系统中所有离子的浓度和离子所带的电荷数。

**碱性的** pH 值大于 7.0 的溶液或系统。

**碱度** 水接受氢离子（ $H^+$ ）的能力。表明碳酸盐（ $CO_3^{2-}$ ）碳酸氢盐（ $HCO_3^-$ ）和羟基（ $OH^-$ ）离子的存在。

**阴离子** 荷负电的离子（如  $NO_3^-$ 、 $Cl^-$ ）。

**碱** 一种能向水体系提供羟基离子（ $OH^-$ ）或导致 pH 值高于 7.0 的化合物。

**缓冲**

1) 一种化合物、混合物或溶液，当将其加入某体系时会改变 pH 值到指定的、已知的值。

2) 某溶液或体系当加入酸或碱时抵抗 pH 值变化的能力。

**缓冲能力** 在改变 pH 值前，能加入到溶液中的酸或碱的量。

**阳离子** 正电荷的离子（如  $NH_4^+$ 、 $Ca^{2+}$ ）。

**复合电极** 由参比半电池和测量半电池组成的电极。参比半电池是电极对的一半，不论溶液组成如何，都能保持恒定的电位。测量半电池则产生一个与溶液组成成正比例的电位。

**准备** 电极使用前的准备过程，方法是将电极浸入到一种与样品具有相似 pH 值和离子强度的溶液中，准备过程可使水合层形成，该水合层对于精确测量是很必要的。

## 术语，继续

---

十倍 浓度比率为 10 的任两种标准液，例如：

$$\frac{\text{高浓标准液的浓度}}{\text{低浓标准液的浓度}} = 10$$

稀释因子 是一个数值，测量结果乘以该值才能得到样品的真实值。例如，如果 1ml 溶液稀释到 10ml，则所得结果必须乘以 10 才能得到样品稀释前的值。

电解液 由溶解离子构成的溶液，常用于促进电导率和离子迁移。其组成通常为氯化钾 (KCl)、氯化钠 (NaCl)、氯化铵 (NH<sub>4</sub>Cl) 或硫酸铵 ((NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)。

自由流动参比结点 电极中的某点，在该点参比凝胶可自由分配而不会被烧结玻璃或其他物质堵塞。

水合层 在玻璃/液体界面间形成的薄层。化学性质与所测样品的相似（尤其是在低离子浓度样品中）。该水合层的形成特点取决于玻璃泡的类型、玻璃泡的新旧程度、玻璃泡的使用历史、温度、水溶液的离子强度，等等。

惰性 不与其他物质发生反应。

离子 得到或失去电子后荷电的原子、原子团或分子。得到电子形成的离子是阴性的（阴离子），而失去电子形成的离子则是阳性的（阳离子）。

离子浓度 溶液中任何离子的浓度值，常表示为 mol/L。

偶尔使用 不常使用，此时电极在测试条件下需较长时间才能获得正确的读数。



## 术语，继续

---

**pH** 对溶液或体系中酸性、中性或碱性的相对测量数值。从数学上定义为氢离子浓度的负常用对数值。

**电动势** 某体系做功的能力。当两个带相反电荷的离子隔一定距离放置时，就会存在一个电动势，使这两个离子有相互靠近的趋势。每个离子靠近时，所需的功就是电动势。

**参照电极** 覆盖着氯化银的银导线。该元件浸入到一种电解液如 KCl 时会产生恒定的电动势。

**参比半电池** 产生一个恒定的电压，从测量半电池产生的与 pH 值相关的电压与之相比较。

**参比结点** 电极内参比凝胶的分配点。

**常规使用** 有规律地、频繁地典型应用过程，但连续性不如在线监测过程。

**测量半电池** 提供一个与溶液中指定离子浓度成正比的电压。

**盐** 一种离子化合物。

**西门子** 与 mho( $\text{ohm}^{-1}$ ) 相等的电导率单位。电导率常被表示为微西门子每厘米 ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) 和毫西门子每厘米 ( $\text{mS}/\text{cm}$ )，用于测量样品的导电能力。浓度越高的溶液能传导更多的电荷，具有更高的电导率。

**钠误差 (碱误差)** 发生于强碱溶液 (pH 值一般大于 13) 中。当  $\text{H}^+$  浓度较低时，体积较小的荷正电离子如  $\text{Na}^+$  会在 pH 玻璃膜两侧产生电势差。该电势差会导致测量误差为 -0.5 到 -1.0pH。





## 常规信息

在哈希公司，用户服务部是我们生产的每一种产品的一个重要组成部分。

牢记这一点，我们编译了下面的信息以便您参考。



## 订购指南及维修服务

---

预订购及维修哈希公司的产品，或要寻求技术和客户服务，可与哈希（中国）公司的办事处联系，哈希公司技术和客户服务部门的工作人员非常乐意回答关于我们产品和它们使用方面的问题咨询，分析方面的专家也很高兴用他们的才能为您服务。

### 哈希（中国）公司北京办事处

北京建国门外大街 22 号赛特大厦 2308 室

邮政编码：100004

电话：010-65150290

传真：010-65150399

### 哈希（中国）公司上海办事处

上海天目西路 218 号嘉里不夜城第一座 1208 室

邮政编码：200070

电话：021-63543218

传真：021-63543215

### 哈希（中国）公司广州办事处：

广州体育西路 109 号高盛大厦 15 楼 B1 座

邮政编码：510620

电话：020-38791592，38795800

传真：020-38791137

### 哈希（中国）公司重庆办事处：

重庆渝中区中山三路 131 号希尔顿商务中心 805 室

邮政编码：400015

电话：023-89061906, 89061907, 89061908

传真：023-89061909

## 订货时要求提供的信息

- 哈希公司客户号码（如果有的话）
- 您的姓名和电话
- 订单号
- 仪器的简述或型号
- 交货地址
- 运输地址
- 订货号
- 数量

## 质量保证

---

哈希公司保证：绝大多数产品自发货之日起，至少一年内不存在任何由于材料不合格或者工厂制造方面造成的产品故障，对于某些物品可提供更长时间的保证期。

哈希公司向其一手购买者保证哈希产品将遵守任何由哈希公司提供给买主的关于质量保证的书面表达。除了前面句子中明确阐明的以外，哈希公司不对任何产品提供任何其它保证。哈希公司明确地拒绝所有为了某一特定的销售或适应目的而提供任何虽通过但是不仅限于法律来暗指的保证。

补救措施限制：哈希公司会履行买卖合同，负责更换或修理不合格产品，或者返还用户所有的货款。这是任何违反本质量保证书行为的唯一补救措施。

损坏限制：基于严格的赔偿责任，哈希公司决不会为任何因违反本保证书、疏忽大意而导致的偶然或间接的损坏行为承担责任。

本保证仅适用于在美国购买和交付使用的哈希产品。

部件描述、图片以及规格，虽然我们尽可能做到准确，但是我们不保证或承诺一定准确。

要得到一份哈希公司质量保证政策的完整描述，请向我们的客户服务部索取关于美国销售术语和条款的副本。



***Be Right***

**欢迎联系哈希（中国）公司：**

**哈希（中国）公司北京办事处**

北京建国门外大街 22 号赛特大厦 2308 室

邮政编码：100004

电话：010-65150290

传真：010-65150399

**哈希（中国）公司上海办事处**

上海天目西路 218 号嘉里不夜城第一座 1204 室

邮政编码：200070

电话：021-63543218

传真：021-63543215

**哈希（中国）公司广州办事处：**

广州体育西路 109 号高盛大厦 15 楼 B 座

邮政编码：510620

电话：020-38791592 , 38795800

传真：020-38791137

**哈希（中国）公司重庆办事处：**

重庆渝中区中山三路 131 号希尔顿商务中心 805 室

邮政编码：400015

电话：023-89061906 , 89061907 , 89061908

传真：023-89061909