

LabSen®

电极应用手册

APER A®
INSTRUMENTS

实验室pH
电导率
离子
ORP
溶解氧
工业pH



SANXIN
上海三信仪表厂

地址：上海桂平路481号16号楼4楼(漕河泾工业开发区内)
邮编：200233
电话：(21) 63362480 传真：(21) 64956880
E-mail: sanxin@shsan-xin.com
www.shsan-xin.com

经销商：

30 years
SANXIN
信任·信用·信念
1991::2021

SANXIN
上海三信仪表厂

前言

电极是电化学传感器的简称，电化学传感器包括pH、电导率、离子、ORP和溶解氧电极。传感器是电化学仪器的核心技术，其中尤以pH电极使用最广泛，技术最复杂。

上海三信仪表厂成立于1991年，始终专注于电化学仪器和电极的研发和制造。2015年起，我们分别在美国、德国和日本成立Apera Instruments® 分公司，为全球超过50个国家的用户提供电化学仪器和电极。我们运用全球最先进的瑞士高端电极制造技术，生产出LabSen®系列实验室pH电极和IndSen®系列工业pH电极，为用户提供超一流的产品和服务。

本手册以电极应用为导向，将实验室pH电极的使用细分为6类用途，从技术和结构的角度详述每种用途对电极的要求，介绍了最先进的电极技术，以及符合用途要求的电极选型。手册也介绍了电导率、离子、ORP、溶解氧电极和工业电极的应用要求和电极选型。30年来，上海三信积累了丰富的产品经验和应用知识，我们将竭诚为您具体的应用场合和测试需求提供最专业的解决方案。

Contents 目录

1.	卓越的电极技术	
1.1	LabSen® pH电极的三大特点	2
1.2	专业技术，精益求精	3-4
2	pH测量和电极选择	
2.1	实验室和现场常规样品pH测量	5-6
2.2	低离子和低温样品pH测量	7-8
2.3	微量样品pH测量	9-10
2.4	固体和平面样品pH测量	11-12
2.5	强酸、强碱和高温样品pH测量	13-14
2.6	粘稠和乳制品样品pH测量	15-16
3.	电导率测量和电极选择	17-18
4.	离子测量和电极选择	19-20
5.	ORP测量和电极选择	21
6.	溶解氧测量和电极选择	
6.1	极谱型溶解氧电极	22
6.2	光学溶解氧电极	23-24
7.	过程pH测量和电极选择	25-26
8.	校准和维护	
8.1	校准溶液	27
8.2	电极接口	28
9.	pH电极对照表	28
10.	pH电极选型指南	29-30

LabSen® pH电极 放心使用 三大特点

性能卓越的高品质电极对于pH测试及其重要，LabSen® pH电极凝聚了最先进的电极技术和制造工艺，和常规pH电极比较，有三个显著特点。

01

耐碰撞玻璃膜

pH电极的玻璃膜（俗称球泡）是电极最脆弱部位，球泡易碎是传统pH电极的最大缺陷。LabSen® pH电极的玻璃膜，低阻抗，厚膜化，玻璃膜强度是传统pH电极的10倍以上，正常使用再无球泡破碎的担忧，甚至可以把玻璃电极当作搅拌棒使用。



厚膜化工艺，玻璃膜强度是普通电极的

10倍以上

02

凝胶化内溶液

传统电极玻璃膜里的内溶液是液体，电极平放或倒置时溶液流动会产生气泡，使用时要用力甩去气泡，否则不能正常测试。LabSen® pH电极的内溶液采用特殊的凝胶化工艺加工，内溶液不会流动，即使倒置也不会产生气泡。不仅避免在玻璃膜内侧出现热的对流传导，提高了测量精度，而且使用方便。宝蓝色也成为LabSen® pH电极的特征。



气泡

03

全品种电极

LabSen®系列pH电极已有30余种型号，还在持续不断研发新产品，满足各行各业种类繁多的应用场合和测试要求。

- 常规样品和精密测试
- 低离子和低温样品测试
- 微量样品测试
- 固体和平面样品测试
- 强酸、强碱和高温样品测试
- 粘稠和乳制品样品测试

pH电极的结构包含玻璃膜、液络部、内溶液、参比系统和参比电解液等，LabSen® pH电极每一个零件的制造和装配，都是专业技术和工匠精神的融合。

玻璃膜

玻璃膜是pH电极对溶液H⁺活度产生感应的敏感膜，玻璃膜品质取决于膜的类型和形状，是pH电极的核心技术。

类型	说明
S	通用玻璃膜，适合常规用途，0~100℃，膜阻抗150MΩ
HA	强碱玻璃膜，耐高温和强碱，碱误差小，0~130℃，膜阻抗<500MΩ
L	低阻抗玻璃膜，用于低温和低离子浓度样品，0~80℃，膜阻抗<50MΩ
HF	耐氢氟酸玻璃膜，用于氢氟酸浓度<1wt%样品（约10g/L或0.5mol/L），以及硫酸、盐酸等强酸样品，0~100℃，膜阻抗<400MΩ。
PHY	坚固型玻璃膜，耐高温和化学腐蚀，0~130℃，膜阻抗<600MΩ



玻璃车床加工

LabSen® pH电极玻璃膜采用玻璃车床加工，可制造各种形状的玻璃膜，有增加表面积降低膜电阻的圆柱形、圆锥形和腰鼓形，也有满足功能要求的穿刺形、平面形和微小形。



液络部

液络部是参比系统和样品溶液之间的连接界面，LabSen® 电极采用以下结构的液络部。

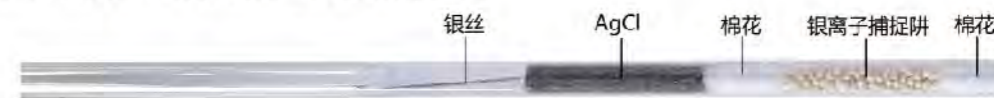
名称	图片	示意图	说明
陶瓷			经常使用的液络部，是一种多孔陶瓷材料，可使电解液缓慢渗出，但容易污染和堵塞。
开放式			电解液采用固体聚合物，液络部完全开放与样品充分接触，无堵塞，免维护。
移动套管			电解液通过玻璃磨口渗出，渗透速度通过移动套管松紧调节，液络部可清洗，适合测量悬浮物、乳液和低离子浓度的样品。
PTFE			一种环形液络部，多孔的聚四氟乙烯材料，有耐高温，耐化学腐蚀和憎水性的特点，不易污染和堵塞。

参比系统

- 长寿命参比系统——由细玻璃管，氯化银颗粒和银丝组成，细玻璃管头部塞有棉花，该结构含有充分的氯化银颗粒，可以保证参比电极长久的稳定性，与长寿命参比系统配套使用的参比电解液不含银离子，阻止和样品中的硫化物和蛋白质反应产生沉淀，堵塞液络部。



- 银离子捕捉阱参比系统——银离子捕捉阱参比系统是“长寿命参比系统”和“银离子捕捉阱”的组合，“银离子捕捉阱”会吸收少量渗出的Ag⁺，保证参比电解液中没有Ag⁺，避免含有硫化物和蛋白质的样品或者TRIS缓冲液造成液络部堵塞。



参比电解液

除常规使用的3M KCl溶液和凝胶外，LabSen 电极还采用以下特殊的参比电解液：

- 固体聚合物参比电解液——使用开放式液络部，聚合物直接和样品接触，耐压6巴，几乎适合所有测量领域，包括油性样品，低离子样品，蛋白质样品和悬浮物样品等。
- Protelyte参比电解液——适合应用于蛋白质样品，低温样品和粘稠性样品。
- 预加压参比电解液——在凝胶电解液中设置加压系统，确保在粘稠样品中电解液也能持续稳定渗出。

通常而言，常规pH测量，是指2~12pH量程，温度10~60℃，不属于强酸、强碱或低离子浓度的水溶液样品，也不是特殊的微量、穿刺或平面测量。

实验室及现场测量的应用要求

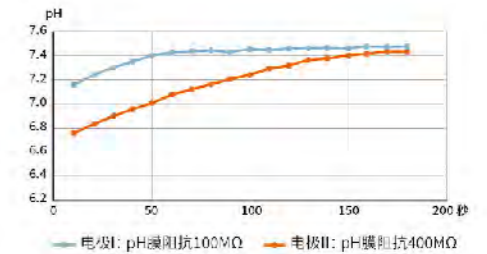


LabSen® 211	LabSen® 213	LabSen® 221	LabSen® 223	LabSen® 231	LabSen® 331	LabSen® 333
标准电极，一般实验室应用，提供快速稳定和低漂移的pH测试	带温度探头，自动温度补偿ATC；其余功能特点和LabSen® 211相同	移动套管液络部，适合低离子浓度和粘性样品，快速响应，读数稳定	带温度探头，自动温度补偿ATC；其余功能特点和LabSen® 221相同	开放式液络部，无堵塞，无需添加，免维护，适合废水、乳状液、悬浮液等样品	POM外壳，坚固耐腐蚀，开放式液络部无堵塞，无需添加免维护，适合废水、乳状液、悬浮液等样品	带温度探头，自动温度补偿ATC；其余功能特点和LabSen® 331相同

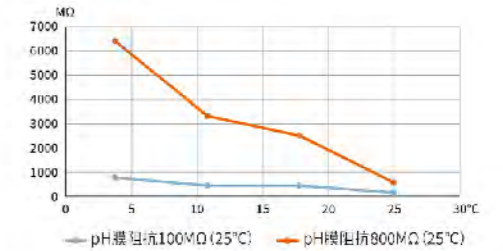
★ 不带温度探头的电极均可装配S7接口（详见P28），型号分别为LabSen® 212, 222, 232和332。

膜阻抗越高电极响应越慢

- pH电极的主要特征是高阻抗，玻璃膜电阻从几十到上千MΩ，阻抗越高电极响应越慢。右图所示二支电极测试自来水，电极I膜阻抗100MΩ，约60秒测量稳定；电极II膜阻抗400MΩ，至3分钟还未稳定。
- 玻璃膜阻抗随温度下降而指数式上升，温度下降7℃阻抗增加1倍，右图所示二支电极，25℃时膜阻抗分别为100MΩ和800MΩ，至4℃时膜阻抗是800MΩ和6400MΩ，后一支电极显然很难稳定了。
- LabSen®电极的配方和厚膜化工艺，制造高品质、耐碰撞玻璃膜：满足测试要求，低阻抗快速响应。



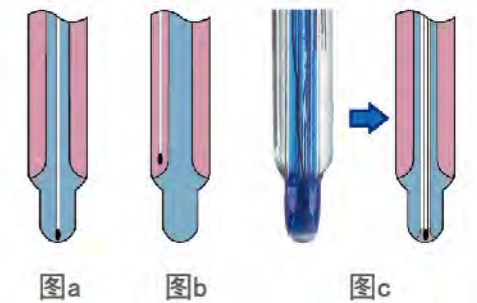
pH膜阻抗对电极响应的影响



温度对pH膜阻抗的影响

快速感应的三合一电极

对于玻璃三合一pH电极，通常是将温度元件装在球泡里或电极中间（见图a和图b），由于球泡或电极内部充满溶液，使温度元件的感应非常缓慢。LabSen®电极采用瑞士专利的温度电极结构（见图c），其特征是将温度元件置于玻璃膜下端的独立腔体中，内置导热介质，快速传递温度，提高感应速度40%，大大增加了pH电极响应速度。



LabSen®	211	213	221	223	231	331	333
pH范围	0-14 pH	0-14 pH	0-14 pH	0-14 pH	0-14 pH	0-14 pH	0-14 pH
温度范围	-5~100℃	-5~100℃	-5~100℃	-5~100℃	-5~80℃	0~80℃	0~80℃
温度探头	无	NTC 30KΩ	无	NTC 30KΩ	无	无	NTC 30KΩ
玻璃膜	S	S	S	S	S	S	S
膜阻抗	< 150MΩ	< 150MΩ	< 150MΩ	< 150MΩ	< 200MΩ	< 100MΩ	< 250MΩ
液络部	陶瓷	陶瓷	移动套管	移动套管	开放式	开放式	开放式
参比系统	长寿命	长寿命	长寿命	长寿命	长寿命	长寿命	长寿命
参比电解液	3M KCL	3M KCL	3M KCL	3M KCL	固体聚合物	固体聚合物	固体聚合物
外壳材料	无铅玻璃	无铅玻璃	无铅玻璃	无铅玻璃	无铅玻璃	POM	POM
电极尺寸	Φ12×120mm	Φ12×120mm	Φ12×120mm	Φ12×120mm	Φ12×120mm	Φ12×120mm	Φ12×120mm
接口/电缆	BNC/1m	BNC-RCA/1m	BNC/1m	BNC-RCA/1m	BNC/1m	BNC/1m	BNC-RCA/1m
价格	510元	800元	950元	1230元	700元	390元	650元

低离子样品是指各级纯度的纯水，包括自来水、饮用水、蒸馏水、雨水、锅炉供水、去离子水和超纯水等等，以及非水溶液。由于离子浓度和电导率太低，测试很困难。低温样品会造成很大的玻璃膜阻抗，同样会产生测试困难。

低离子和低温测量的应用要求

低阻抗玻璃膜

大面积液络部

低浓度盐桥液



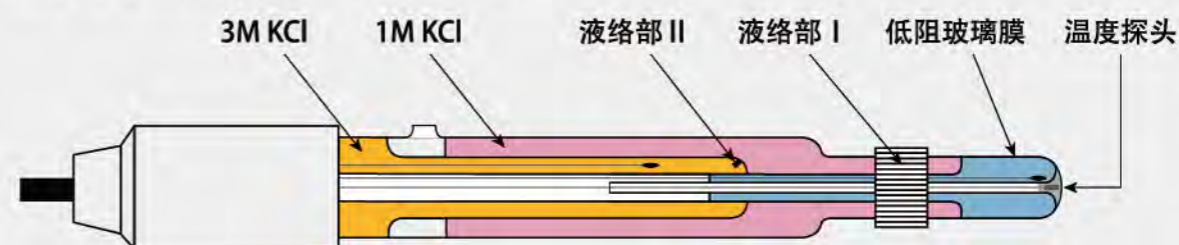
LabSen® 801	LabSen® 803	LabSen® 811	LabSen® 813	LabSen® 881
玻璃移动套筒的液络部，快速取得精确读数，用于一般低离子样品，如饮用水，蒸馏水等	带温度探头，自动温度补偿ATC。其余功能特点和LabSen® 801相同	玻璃移动套筒，双液络部结构，适合超纯水和去离子水测量，快速响应，稳定读数	带温度探头，自动温度补偿ATC。其余功能特点和LabSen® 811相同	用于极低温度的样品测量。低阻抗玻璃膜，3个陶瓷芯以及Protelyte电解液，防止堵塞和污染

纯水pH测试难点和解决方案

测试难点	解决方案
玻璃膜 极低的溶液电导率使溶液电阻极高，与玻璃膜的高阻抗产生干扰，使测量漂移不稳定。	采用低阻抗玻璃膜，膜阻抗 < 50MΩ，低阻抗玻璃膜取决于玻璃膜类型和大的表面积，通常为圆柱形或腰鼓形。
液络部 极低的离子浓度使液络部的KCl浓度变化很快，造成液络部电势不稳定。	采用玻璃移动套筒的液络部，大面积结构和较快的参比溶液渗出速度。
极化效应 高浓度的参比电解液（3MKCl）和低浓度的样品溶液，在玻璃膜表面产生很大浓度梯度，造成电极极化。	双液络部电极结构，移动套筒液络部采用1M KCl盐桥溶液，降低了浓度梯度和极化效应。
测试方法 理论上纯水pH=7.0，但纯水与空气中的二氧化碳反应引起pH值降低可至5.5 pH。	采用测量池密封流动测量。

典型的超纯水pH电极示意图

下图是LabSen®超纯水电极示意图，四层玻璃管层层相套，包含了所有超纯水测试的结构元素：低阻抗玻璃膜，双液络部结构：液络部I采用玻璃移动套筒，盐桥溶液1M KCl，液络部II的参比电解液是3M KCl，以及温度探头。



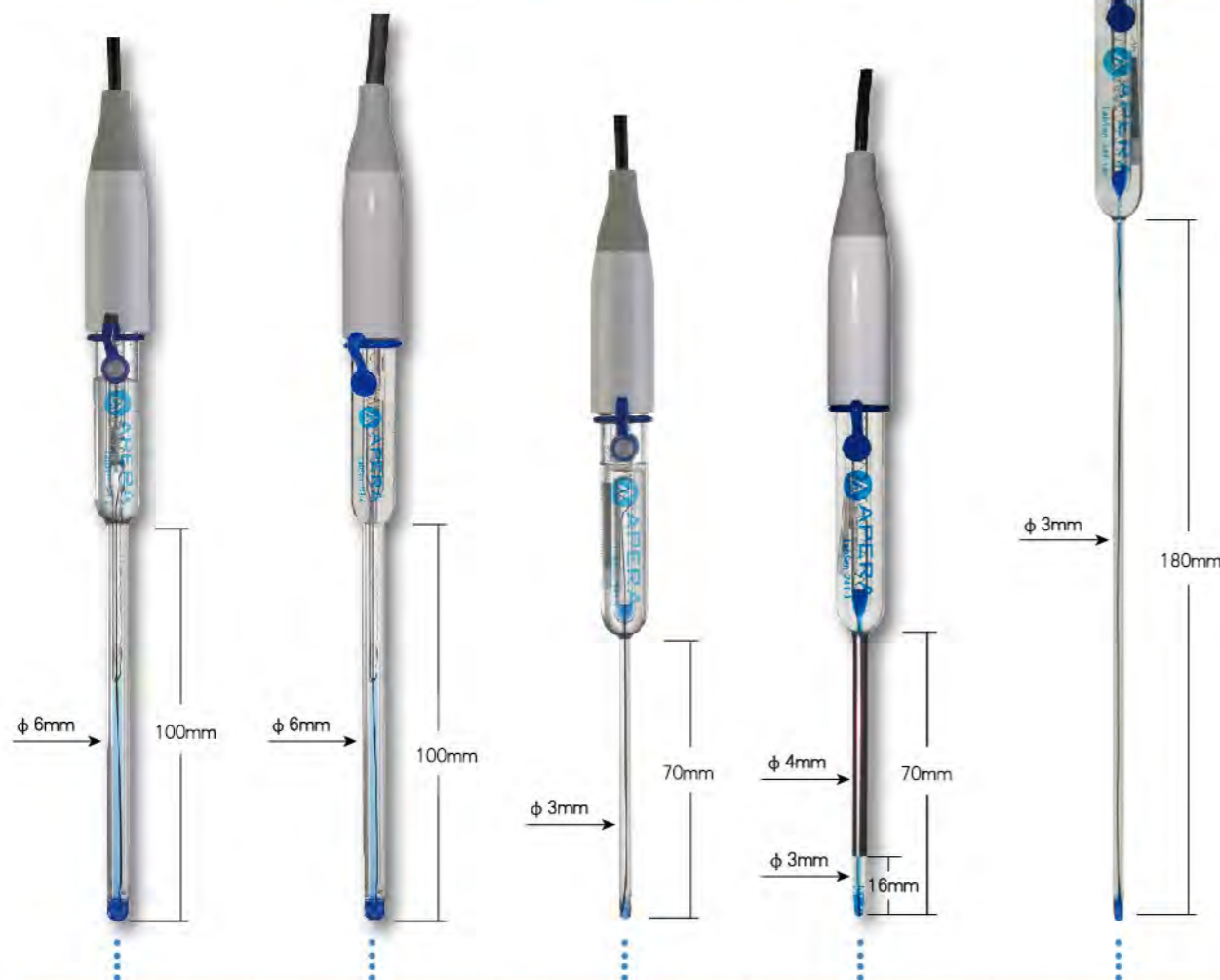
LabSen®	801	803	811	813	881
pH范围	0-11 pH	0-11 pH	0-11 pH	0-11 pH	0-14 pH
温度范围	0~80℃	0~80℃	0~80℃	0~80℃	0~80℃
温度探头	无	NTC 30KΩ	无	NTC 30KΩ	无
玻璃膜	L	L	L	L	L
膜阻抗	< 50MΩ	< 50MΩ	< 50MΩ	< 50MΩ	< 50MΩ
液络部	移动套筒	移动套筒	移动套筒	移动套筒	陶瓷×3
参比系统	银离子捕捉阱	银离子捕捉阱	银离子捕捉阱	银离子捕捉阱	银离子捕捉阱
参比电解液	3M KCL	3M KCL	3M KCL	3M KCL	Protelyte
盐桥电解液	/	/	1M KCL	1M KCL	/
外壳材料	无铅玻璃	无铅玻璃	无铅玻璃	无铅玻璃	无铅玻璃
电极尺寸	Φ12×130mm	Φ12×130mm	Φ12×130mm	Φ12×130mm	Φ12×120mm
借口/电缆	BNC/1m	BNC-RCA/1m	BNC/1m	BNC-RCA/1m	BNC/1m
价格	1000元	1200元	1760元	1960元	970元

★ 不带温度探头的电极均可装配S7接口（详见P28），型号分别为LabSen® 802, 812和882。

微量样品测试有几种情况，一是样品体积很少例如20 μL；二是容器很小或很深，例如离心管、比色皿、微孔板和容量瓶等等；第三种是容器很深很小，样品也很少，例如NMR核磁管。

微量测量的应用要求

细微型玻璃膜 | 增强型电极杆



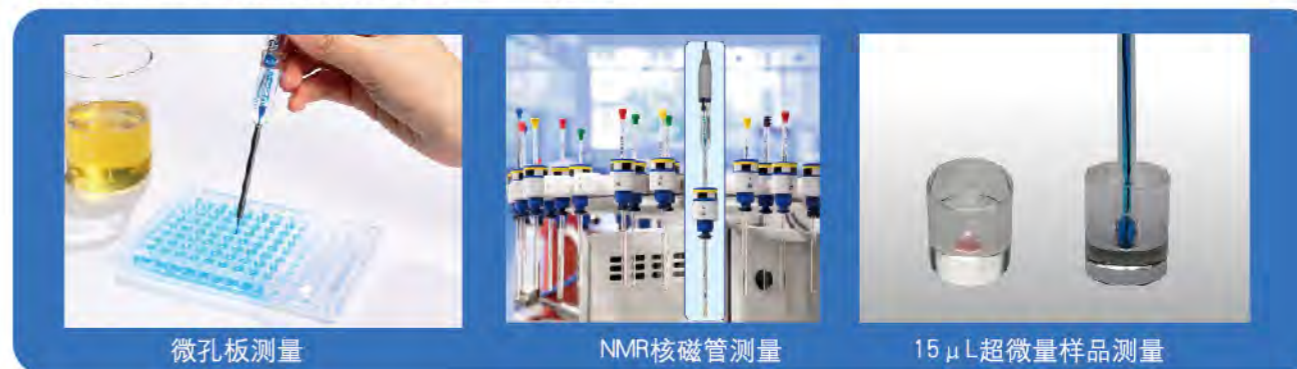
LabSen® 241-6	LabSen® 243-6	LabSen® 241-3	LabSen® 241-3S	LabSen® 241-NMR
半微量电极，测量端尺寸Φ6×100mm，最小可测试0.2mL，适合试管和小体积样品测试	带温度探头，自动温度补偿。其余功能特点和LabSen® 241-6相同	微量样品测试，最小可测试15 μL样品，测量端尺寸Φ3×70mm，适合极小容器，如微孔板，比色皿等。	有Φ4钛合金套管大大增强电极强度。玻璃端尺寸Φ3×16mm，其余功能特点和LabSen® 241-3相同	测量端尺寸Φ3×180mm，适用于NMR管测试，最少样品50 μL，也可用于较深容器测量

微量测试的玻璃膜要求

玻璃膜的尺寸要求

LabSen®	241-6	243-6	241-3	241-3S	241-NMR
测量端直径	Φ6 mm	Φ6 mm	Φ3 mm	Φ3-Φ4	Φ3 mm
测量端长度	100 mm	100 mm	70 mm	16-70 mm	180 mm
最少测量	>0.2mL	>0.2mL	一般: >30 μL 特别: >15 μL*	一般: >30 μL 特别: >15 μL*	>50 μL

使用电极配置的超微量测试杯可测试15 μL (见下图)

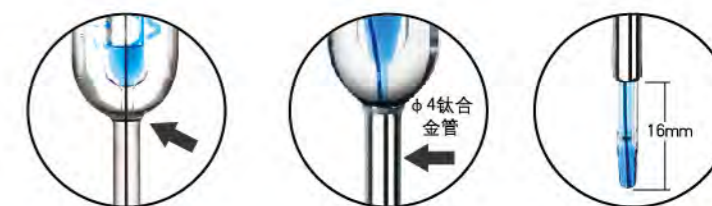


玻璃膜的阻抗要求

微小尺寸的玻璃膜会增大玻璃膜阻抗，某些品牌的微量电极膜电阻很高，甚至达到1000MΩ (25°C)，使电极响应很慢，在低温时膜阻抗会高达8000兆欧，测量会非常困难。LabSen®微量电极的膜配方和厚膜化工艺，既保证了玻璃膜的抗冲击性和耐化学性，又降低了玻璃膜阻抗，保证了电极响应快速，读数稳定。

电极的强度要求

Φ3微量电极在粗细玻璃管连接处极易折断，如右图所示 LabSen® 241-3S在Φ3玻璃管外面套接Φ4钛合金管，大大增加了电极强度。



LabSen®	241-6	243-6	241-3	241-3S	241-NMR
pH范围	0-14 pH	0-14 pH	0-14 pH	0-14 pH	0-14 pH
温度范围	0~100°C	0~100°C	0~100°C	0~100°C	0~100°C
温度探头	无	NTC 30KΩ	无	无	无
玻璃膜	S	S	S	S	S
膜阻抗	<350MΩ	<350MΩ	<450MΩ	<450MΩ	<450MΩ
液络部	陶瓷芯	陶瓷芯	陶瓷芯	陶瓷芯	陶瓷芯
参比系统	长寿命	长寿命	长寿命	长寿命	长寿命
参比电解液	3M KCl	3M KCl	3M KCl	3M KCl	3M KCl
外壳材料	无铅玻璃	无铅玻璃	无铅玻璃	无铅玻璃	无铅玻璃
电极尺寸	φ 12-φ 6×150mm	φ 12-φ 6×150mm	φ 12-φ 3×150mm	φ 12-φ 3×150mm	φ 12-φ 3×240mm
接口/电缆	BNC/1m	BNC-RCA/1m	BNC/1m	BNC/1m	BNC/1m
价格	850元	1090元	1320元	1500元	1700元

★不带温度探头的电极均可装配S7接口 (详见P28)，型号分别为LabSen 242-6, 242-3, 242-3S和242-NMR。

普通玻璃膜的电极只能测试水溶液的pH值，穿刺状的玻璃膜可以刺入固体或半固体内部测量，如水果，肉类，面制品和土壤等等；平面形状的玻璃膜可以进行表面pH测试，如皮肤、纸张、纺织品等等。

固体和平面测量的应用要求

坚固型玻璃膜 | 耐污染液络部



LabSen® 251	LabSen® 551	LabSen® 751	LabSen® 761	LabSen® 371
玻璃外壳，适合软性的固体或半固体样品，如奶酪、水果、蔬菜和寿司等。	PVC塑料护套，有效保护玻璃杆，除适合软性的固体半固体样品外，更适合较硬性样品，如土壤测试等。	钛合金护套，有效保护玻璃杆，绝无腐蚀。更适合固体半固体食品测试，如奶酪、面制品、肉制品和水果等。	带钛合金刀片，锋利无腐蚀，有效保护玻璃膜和玻璃支杆，轻松刺入鱼类、肉类、冷冻肉和肉制品中测试pH值。	POM塑料外壳，平面型玻璃膜，PTFE液络部，用于表面样品测量，如纸张、皮肤、纺织品和皮革等。

★ 以上型号均可安装S7插头(详见P28)，相应型号为LabSen252、552、752和372。

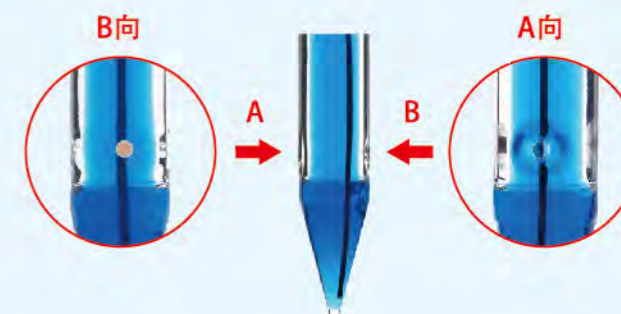


穿刺电极对玻璃膜的要求

- 坚固：穿刺电极要刺入样品测试，例如LabSen®761刀片电极常用于刺入冻肉测试，如果玻璃膜不够坚固就很容易损坏，LabSen®穿刺电极玻璃膜采用厚膜化工艺，足够坚固。
- 低阻抗：穿刺电极的刺入过程是玻璃膜表面和样品摩擦，例如测试土壤时和泥土的摩擦，如果膜电阻太高，摩擦产生的电荷会极大影响测量值的稳定性。

双重保护的液络部结构

穿刺电极液络部和电极刺入方向垂直，液络部极易被样品堵塞。LabSen®穿刺电极有开放式+陶瓷芯二个液络部，特性各异，不易堵塞，大大改善并延长了电极使用寿命。



LabSen®	251	551	751	761	371
pH范围	0-14 pH	0-14 pH	0-14 pH	0-14 pH	0-14 pH
温度范围	0~80°C	0~80°C	0~80°C	0~80°C	0~80°C
温度探头	无	无	无	无	无
玻璃膜	S	S	S	S	S
膜阻抗	<250MΩ	<250MΩ	<250MΩ	<250MΩ	<500MΩ
液络部	开放式+陶瓷芯	开放式+陶瓷芯	开放式+陶瓷芯	开放式+陶瓷芯	PTFE
参比系统	长寿命	长寿命	长寿命	长寿命	长寿命
参比电解液	固体聚合物	固体聚合物	固体聚合物	固体聚合物	3M KCl 凝胶
外壳材料	无铅玻璃	PVC	钛合金	钛合金刀片	POM
电极尺寸	φ 6-12*100mm	φ 5-15*130mm	φ 5-12*115mm	φ 12*115mm	φ 12*105mm
接口/电缆	BNC/1m	BNC/1m	BNC/1m	BNC/1m	BNC/1m
价格	720元	760元	1350元	2150元	670元

★ 以上型号电极均可在玻璃膜内安装30kΩ热敏电阻，相应型号为LabSen®253、553、753、763和373，电极插头为BNC-RCA

在pH值小于1的强酸溶液中，会产生酸误差，测量值大于样品值；在pH值大于10的强碱溶液中，会产生碱误差，测量值小于样品值；不仅是测量值误差，强酸强碱溶液还会对玻璃膜产生腐蚀，电极快速损坏，在高温时，这种损坏更严重。

强酸、强碱和高温测量的应用要求

耐氢氟酸 | 耐强碱 | 耐高温玻璃膜



LabSen® 831	LabSen® 833	LabSen® 841	LabSen® 843	LabSen® 861	LabSen® 863
耐氢氟酸pH电极，用于不大于1wt%浓度的含氢氟酸溶液，或其它强酸溶液，高耐用性。	带温度探头，自动温度补偿。其余功能特点和LabSen 831相同	特殊的HA玻璃膜，专用于高温和强碱溶液，极小的碱误差和5倍于常规电极的使用寿命	带温度探头，自动温度补偿。其余功能特点和LabSen 841相同	特殊的PHY玻璃膜，抗污染的PTFE液络部，适合高温和化学腐蚀溶液，复杂或重度污染样品，如电镀液等	带温度探头，自动温度补偿。其余功能特点和LabSen 861相同

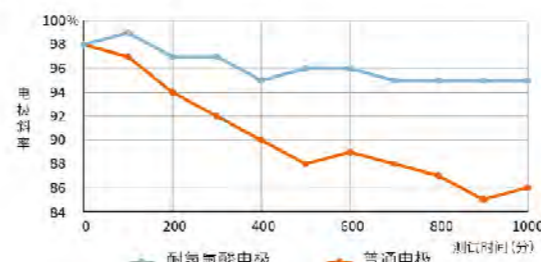
★不带温度探头的电极均可装配S7接口（详见P28），型号分别为LabSen® 832, 842和862。

酸误差、强酸溶液和氢氟酸溶液

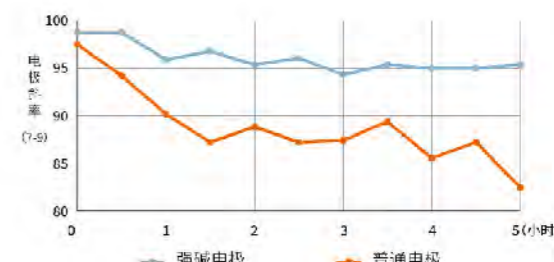
酸误差是pH测试的理论概念，指在强酸介质中，玻璃膜凝胶层中的H⁺活度减少所产生的大于样品值的误差，一般在小于1pH时产生；强酸溶液是指有刺激和腐蚀性溶液，不仅会有酸误差，更会对玻璃膜产生腐蚀；氢氟酸溶液具有极强腐蚀性，直接可以溶解玻璃。耐氢氟酸样品的pH电极，是指测量氢氟酸含量不大于1wt%浓度（约为10g/L或0.5mol/L），对于更高浓度的氢氟酸溶液，只能使用铟电极，但铟电极误差很大。LabSen的HF玻璃膜具有极强的耐腐蚀性，可测量含氢氟酸溶液约1000次（1wt%浓度，25℃，每次测量1分钟），也适用于含HCl和H₂SO₄的溶液。下左图是常规电极和耐氢氟酸电极测试1wt%氢氟酸溶液的使用寿命比较。

碱误差和强碱性溶液

碱误差是pH测试的理论概念，指在强碱介质中，玻璃膜凝胶层中的H⁺被碱性离子取代而产生的小于样品值的误差，一般在大于10pH时产生，碱误差比酸误差高得多。强碱性溶液（如NaOH和KOH）测试，不仅有碱误差，更会对玻璃膜产生腐蚀，降低电极使用寿命。LabSen®的HA玻璃膜可承受高温和强碱性溶液，与普通电极比较，约提升了5倍的使用寿命。下右图是常规电极和强碱电极测试1M NaOH溶液的寿命比较。



耐氢氟酸电极和普通电极在1wt% HF中的寿命比较



强碱电极和普通电极在1M NaOH (60°C)的寿命比较

LabSen®	831	833	841	843	861	863
pH范围	0-12pH	0-12pH	1-14pH	1-14pH	1-13pH	1-13pH
温度范围	0~100℃	0~100℃	0~130℃	0~130℃	0~130℃	0~130℃
温度探头	无	NTC 30KΩ	无	NTC 30KΩ	无	NTC 30KΩ
玻璃膜	HF	HF	HA	HA	PHY	PHY
膜阻抗	<400MΩ	<400MΩ	<500MΩ	<500MΩ	<500MΩ	<500MΩ
液络部	陶瓷芯	陶瓷芯	陶瓷芯	陶瓷芯	多孔 PTFE	多孔 PTFE
参比系统	银离子捕捉阱	银离子捕捉阱	银离子捕捉阱	银离子捕捉阱	银离子捕捉阱	银离子捕捉阱
参比电解液	3M KCL	3M KCL	3M KCL	3M KCL	3M KCL凝胶	3M KCL凝胶
外壳材料	无铅玻璃	无铅玻璃	无铅玻璃	无铅玻璃	无铅玻璃	无铅玻璃
电极尺寸	φ 12*120mm	φ 12*120mm	φ 12*120mm	φ 12*120mm	φ 12*120mm	φ 12*120mm
接口/电缆	BNC/1m	BNC/1m	BNC/1m	BNC/1m	BNC/1m	BNC/1m
价格	790元	990元	790元	990元	790元	990元

粘稠和乳制品样品的测试难点在于液络部堵塞，前者是因为样品粘性很强阻碍参比溶液渗出，后者是因为样品中的蛋白质和参比溶液反应沉淀堵塞液络部。

粘稠和乳制品测量的应用要求

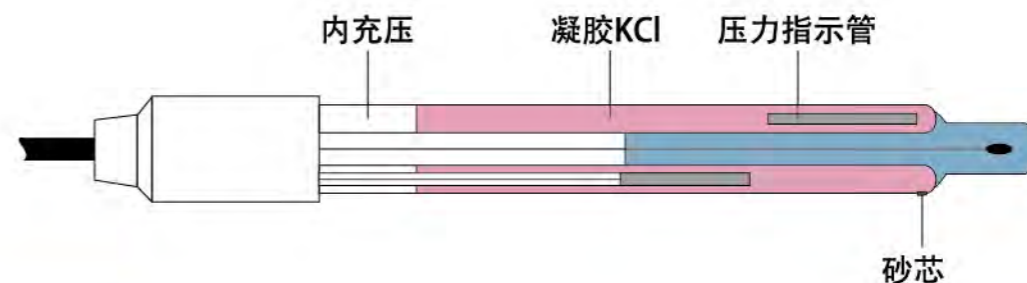
预加压参比系统 | Protelyte参比电解液



LabSen® 851-S	LabSen® 853-S	LabSen® 851-H	LabSen® 853-H	LabSen® 821	LabSen® 823
S玻璃膜，用于粘稠样品测试，如化妆品、涂料和树脂等。预加压参比系统，防止液络部堵塞，测量可靠，重复性好。	带温度探头，自动温度补偿。其余功能特点和LabSen® 851-S相同	HA玻璃膜，用于强碱或高温的粘稠样品测试，并耐高压消毒。预加压参比系统，防止液络部堵塞，测量可靠，重复性好	带温度探头，自动温度补偿。其余功能特点和LabSen® 851-H相同	适合含蛋白质样品，如奶制品、牛奶和奶油等。三个陶瓷芯以及Protelyte参比液，避免蛋白质堵塞液络部	带温度探头，自动温度补偿。其余功能特点和LabSen® 821相同

预加压参比系统

有很多粘稠性测试样品，如化妆品行业的面霜、乳液、染发剂等等，食品行业的果酱和奶油，化工行业的涂料、胶水、油漆和树脂等等。使用常规pH电极测试粘稠样品往往很困难，出现响应缓慢，读数不稳定，重复性差等问题。因为粘稠样品会堵塞陶瓷芯，阻碍参比溶液渗出。另一种情况是在高温高压下测试，样品溶液反向渗入电极。预加压电极可以有效解决以上问题，预加压是一种特殊的电极加工技术，是在电极内部预先填充一定的压力，保证电解液即使在很粘稠的溶液里也可以从液络部缓慢渗出，也可避免样品溶液进入电极，保证测试稳定和重复。下图是预加压电极示意图，图中的压力指示管用以控制压力大小。



乳制品测试

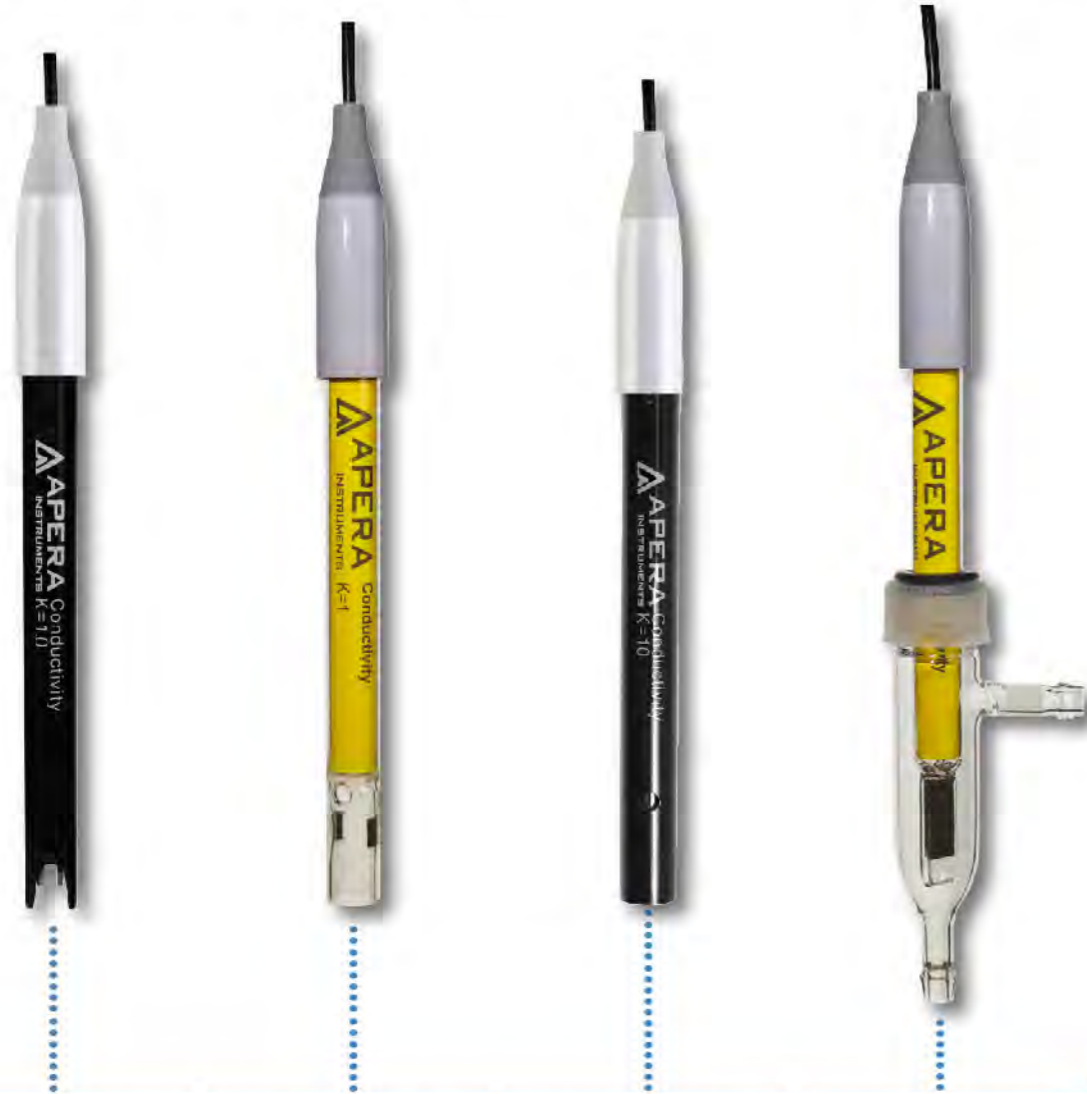
使用常规pH电极测试含蛋白质的乳制品和食品，样品中的蛋白质会和KCl参比溶液产生反应，沉淀并堵塞陶瓷液络部。Protelyte是一种油性电解液，不会和蛋白质反应，并且LabSen® 821/823电极液络部有3个陶瓷芯，更加不容易堵塞。



LabSen®	851-S	853-S	851-H	853-H	821	823
pH范围	0-14 pH	0-14 pH	0-14 pH	0-14 pH	0-14 pH	0-14 pH
温度范围	-5~100°C	-5~100°C	0~130°C	0~130°C	-5~100°C	-5~100°C
温度探头	无	NTC 30KΩ	无	NTC 30KΩ	无	NTC 30KΩ
玻璃膜	S	S	HA	HA	S	S
膜阻抗	<150MΩ	<150MΩ	<500MΩ	<500MΩ	<200MΩ	<200MΩ
液络部	陶瓷芯	陶瓷芯	陶瓷芯	陶瓷芯	陶瓷芯*3	陶瓷芯*3
参比系统	银离子捕捉阱	银离子捕捉阱	银离子捕捉阱	银离子捕捉阱	银离子捕捉阱	银离子捕捉阱
参比电解液	KCl 凝胶	KCl 凝胶	KCl 凝胶	KCl 凝胶	Protelyte	Protelyte
外壳材料	无铅玻璃	无铅玻璃	无铅玻璃	无铅玻璃	无铅玻璃	无铅玻璃
电极尺寸	φ 12*120mm	φ 12*120mm	φ 12*120mm	φ 12*120mm	φ 12*120mm	φ 12*120mm
接口/电缆	BNC/1m	BNC-RCA/1m	BNC/1m	BNC-RCA/1m	BNC/1m	BNC-RCA/1m
价格	1570元	1880元	1570元	1880元	710元	900元

★不带温度探头的电极均可装配S7接口（详见P28），型号分别为LabSen® 852-S, 852-H和822

电导率量程范围极大，从0.01 μS/cm~2000mS/cm，低电导率测试不易稳定，高电导率测试时误差很大。一般使用2环电导率电极在200mS/cm范围内可以得到很高的精度，使用不同常数的2环电极可以测试全量程电导率，4环电导率电极量程范围很宽，但在低量程段精度较差。



LabSen® 2301-C	LabSen® 2401-C	LabSen® 2310-C	LabSen® DJS-0.1-C
POM外壳,常数1, 坚固型铂黑镀层, 适合一般用途, 实验室或现场测量。可装配温度探头 (Pt100、Pt1000或热敏电阻)	玻璃外壳, 常数1, 腔体结构使测量稳定性更好, 适合一般用途, 实验室高精度测量。可装配温度探头 (Pt100、Pt1000或热敏电阻)。	POM外壳, 常数10, 适合高电导率样品, 海水及浓盐水。可装配温度探头 (Pt100、Pt1000或热敏电阻)	玻璃外壳, 常数0.1, 适合低电导率样品, 纯水和超纯水等, 配置流通池测试。可装配温度探头 (Pt100、Pt1000或热敏电阻)

LabSen® 2301T-F 电导率电极(K=1.0)

- 坚固型铂黑镀层, 改善了铂黑镀层和金属的粘接力, 不仅极化小, 量程大, 而且不易脱落, 可用软毛刷清洗;
- 内置30kΩ热敏电阻, 有自动温度补偿功能;
- 从纯水到海水的电导率测试
- POM材质的电极杆具有卓越的耐腐蚀性和机械强度。

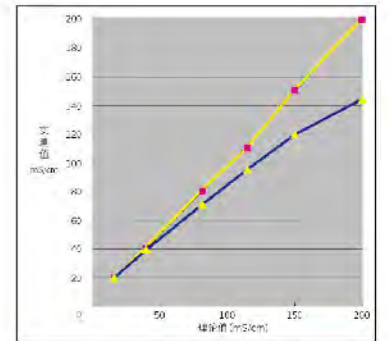


几种不同的电导池比较

电导池类型	极化	量程	精度	清洗
不锈钢针或铂片	严重	<10mS/cm	差	可以
普通镀铂黑	小	<200mS/cm	高	不可以
坚固型铂黑	小	<200mS/cm	高	可以

LabSen® 2310T-F 电导率电极(K=10)

- 一种专利技术的高电导测量电极;
- 不校准测试精度<10%读数值, 校准后测试精度<1.5%F.S
- 常规K=10电导电极测试比较见右图, 最大误差27%



LabSen®	2301-C	2401-C	2310-C	DJS-0.1-C
量程	0.5 μS/cm~200mS/cm	0.5 μS/cm~200mS/cm	2~2000 μS/cm	0.01~200 μS/cm
温度范围	0~80°C	0~100°C	0~80°C	0~100°C
温度探头	无	无	无	无
电导池常数	1.0 cm-1	1.0 cm-1	10 cm-1	0.1 cm-1
电导池类型	2环, 坚固型铂黑针	2环, 铂片 (镀铂黑)	2环, 套筒型	2环, 7*18mm铂片
外壳材料	POM	无铅玻璃	POM	无铅玻璃
电极尺寸	φ 12*115mm	φ 12*115mm	φ 12*110mm	φ 12*115mm
接口/电缆	BNC/1m	BNC/1m	BNC/1m	BNC/1m
价格	198元	286元	340元	700元

装配温度探头 (Pt100、Pt1000或热敏电阻, 标配NTC 30KΩ)

LabSen®	2301T-F	2401T-F	2310T-F	DJS-0.1-F
接口/电缆	BNC-RCA/1m	BNC-RCA/1m	BNC-RCA/1m	BNC-RCA/1m
LabSen®	2301T-S	2401T-S	2310T-S	DJS-0.1-S
接口/电缆	8芯/1m	8芯/1m	8芯/1m	8芯/1m

用复合离子选择性电极测量物质离子含量是一种精确、简单和快速的检测方法，相比分光光度计和原子吸收分析方法，具有检测下限低，分析过程短的显著优点。LabSen®系列复合离子电极是性价比最高的产品。

离子测量的应用要求

长寿命敏感膜 | 使用方便 | 配套溶液



玻璃膜	长寿命PVC膜	单晶膜	固态膜
LabSen® NA501钠离子复合电极	LabSen® CA501钙离子复合电极 K501 钾离子复合电极 NO501硝酸根复合电极 NH501铵离子复合电极	LabSen® F501氟离子复合电极	LabSen® CL501氯离子复合电极 BR501溴离子复合电极 I501 碘离子复合电极 CU501铜离子复合电极

创新型PVC敏感膜

PVC膜的离子电极有很好的测量性能，但是PVC膜的强度和耐用度最差，寿命最短。LabSen® PVC膜电极使用固态参比代替传统的电解质内溶液，这种创新型传导材料和经典的离子感应膜结合，保留了传统PVC膜电极的优点，改善了其它诸多缺点，使得LabSen®PVC膜电极的寿命和稳定性得到了大幅提升，稳定性更好，更耐用，使用更方便。

普通PVC膜和长寿命PVC膜性能比较

	普通PVC膜	长寿命PVC膜
电极保存	膜面凹陷，内溶液挥发，离子载体缓慢消失。	无凹陷和内溶液挥发，离子载体不会消失，无限储藏寿命。
测量预处理	干放保存，测量前浸泡数小时	干放保存，测量前浸泡2~5分钟
使用寿命	3~6个月	12~18个月



	LabSen®	名称	量程			温度范围	参比溶液	价格
			pX	mol/L	mg/L			
Na ⁺	NA501	钠离子复合电极	1~7 pNa	10 ⁻¹ ~10 ⁻⁷ mol/L	2299~0.0023	15~45°C	0.1M CsCl	1980元
Ca ²⁺	CA501	钙离子复合电极	1~5.3 pCa	10 ⁻¹ ~5 × 10 ⁻⁶ mol/L	4008~0.204	5~60°C	3.5M KCL	2280元
K ⁺	K501	钾离子复合电极	0~6.0 pK	1~10 ⁻⁶ mol/L	39100.0391	5~60°C	0.1M醋酸锂	2280元
NO ₃ ⁻	NO501	硝酸根复合电极	0~5.0 pNO	1~10 ⁻⁵ mol/L	62000~0.620	5~60°C	3.5M KCL	2280元
NH ₄ ⁺	NH501	铵离子复合电极	0.3~5.0 pNH	0.5~10 ⁻⁵ mol/L	9000~0.180	5~50°C	1.0M KCL	2280元
F ⁻	F501	氟离子复合电极	1~6 pF	10 ⁻¹ ~10 ⁻⁵ mol/L	1900~0.019	5~45°C	3.5M KCL	1980元
Cl ⁻	CL501	氯离子复合电极	1~4.3 pCl	10 ⁻¹ ~5 × 10 ⁻⁵ mol/L	3550~1.775	5~60°C	1.0 M KNQ	1980元
Br ⁻	BR501	溴离子复合电极	1~5.3 pBr	10 ⁻¹ ~5 × 10 ⁻⁶ mol/L	7990~0.400	5~60°C	1.0 M KNQ	1980元
I ⁻	I501	碘离子复合电极	1~6.3 pI	10 ⁻¹ ~5 × 10 ⁻⁷ mol/L	12690~0.0635	5~60°C	1.0 M KNQ	1980元
Cu ²⁺	CU501	铜离子复合电极	1~6.3 pCu	10 ⁻¹ ~5 × 10 ⁻⁷ mol/L	6355~0.032	5~60°C	1.0 M KNQ	1980元

外壳材料	液络部	温度探头	接口	电极尺寸	电缆
玻璃/聚碳酸酯	陶瓷芯	无	BNC	φ12×110mm	φ3×1m

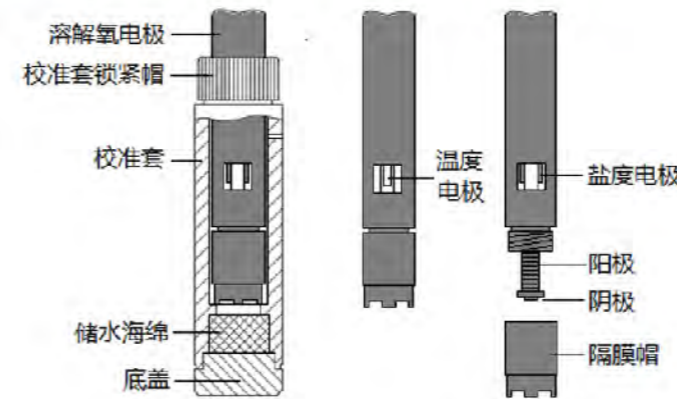
ORP是英文Oxidation-Reduction Potential的缩写，表示溶液的氧化-还原电位。ORP值是水溶液氧化还原能力的测量指标。ORP敏感膜材质是一种惰性金属，通常是用铂和金来制作。

- ORP测试常用于废水处理中，也可以用来测量游泳池水、矿泉水及饮用水的杀菌消毒效果，一定的ORP值可以表示出水体的含菌量程度。
- 和pH电极相同，ORP电极的参比系统，液络部和参比电解液对ORP测试十分重要，对于ORP敏感膜材质，一般铂电极用于氧化体系，黄金电极用于还原体系。



LabSen®	2361	3161	3171
温度范围	0~80°C	0~100°C	0~100°C
敏感膜	铂金环	铂金环	黄金环
液络部	开放式	陶瓷芯	陶瓷芯
参比电解液	固体聚合物	3M KCl凝胶	3M KCl凝胶
外壳材料	POM	无铅玻璃	无铅玻璃
电极尺寸	Φ12 × 120mm	Φ12 × 120mm	Φ12 × 120mm
接口/电缆	BNC/1m	BNC-1m	BNC/1m
价格	420元	550元	660元

极谱型溶解氧电极属于传统的电化学传感器，在水产养殖、水质监测、污水处理、食品饮料行业等各个领域都有广泛使用。极谱型溶解氧电极在测量反应过程中会消耗水中的氧，因此不适合静态测量，需要水体合适的流速或人为搅动才能使测量值稳定

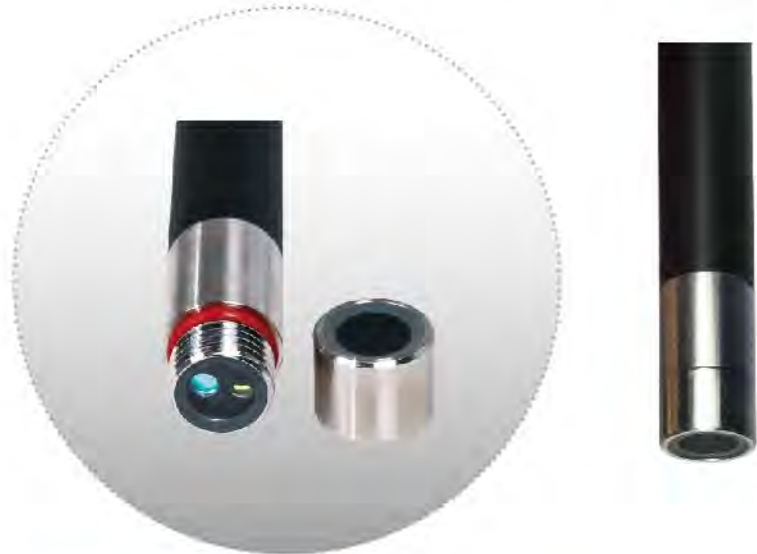


- 获专利授权的电极结构，将溶解氧、温度和盐度复合一体，同时测量氧分压、温度和盐度，轻松实现温度自动补偿和盐度自动补偿。
- 配以专用的溶氧电极校准套和组合式隔膜帽，校准准确，使用方便。
- 电极极化只需要3~5分钟

型号	LabSen® DO500	温度范围	0~45 °C
溶解氧	0~20mg/L, 0~200%	外壳材料	POM
示值误差	±0.30 mg/L	电极接口	8芯
响应时间	≤30秒 (25°C, 90%响应)	尺寸	Φ15 × 180mm
零值偏差	≤0.10 mg/L	电缆线长	2m, 5m, 10m
盐度范围	0~45 ppt	价格	980元

LabSen® DO803光学溶解氧电极

- 采用光学测量技术，测量过程不消耗溶解氧，可以静态测试；
- 可快速取得准确的结果。几乎不需要进行任何维护。



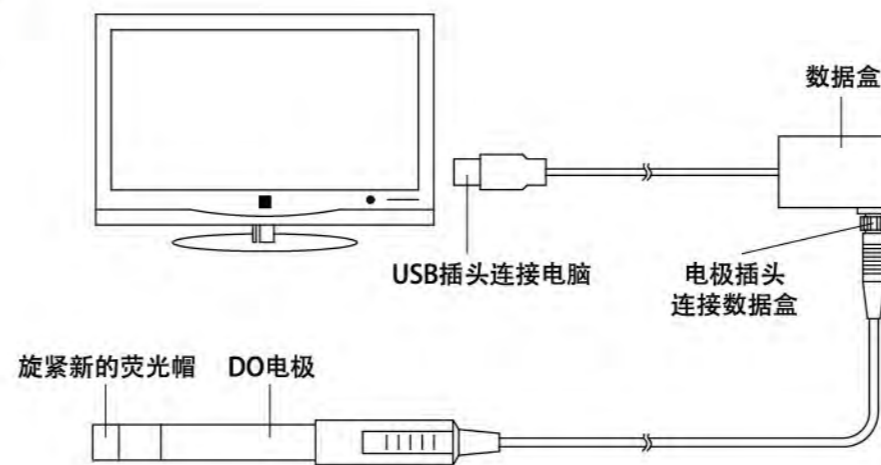
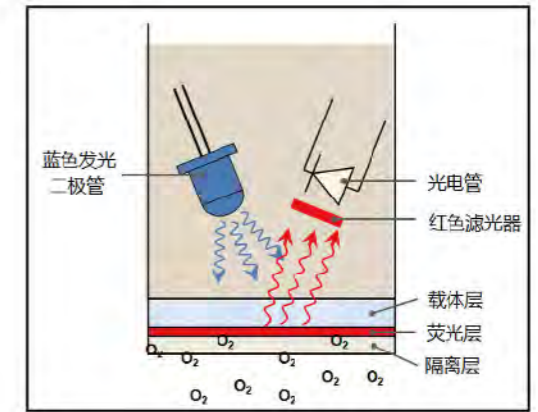
测量范围	0~20 mg/L; 0~200%
示值误差	±0.30 mg/L
响应时间	20 sec
零值误差	<0.10 mg/L
重复性	<0.15 mg/L
漂移	5%/年
荧光帽寿命	≥8000小时★
温度范围	0~55°C
温度精度	±0.5°C
信号输出	RS485
电压	DC 5V
线长	3M, 10M, 15M
电极尺寸	Φ16 × 105mm
价格	3930元 (5米电缆)

★是指累计使用时间，电极不使用或库存时间不会降低使用寿命。



测量原理

传感器顶端是一层荧光染料，当蓝光照射荧光染料时，反射红色荧光，根据氧气对荧光的猝灭作用原理，溶解氧浓度越高，红光持续时间越短，通过测试红光的强度或持续时间就可以知道溶解氧的浓度。



荧光帽损坏或失效仅需更换荧光帽即可恢复电极正常使用，通常更换荧光帽需要进入仪器菜单，输入几十组数据，操作繁琐，很容易出错。LabSen DO803电极精简了更换系统，将这些复杂数据和操作程序集中在一个U盘中，安装软件后，将数据盒连接电脑和电极，按键一次即可自动更换完成。

光学溶解氧电极和电化学溶解氧电极比较

	光学溶解氧电极	极谱型和原电池型溶解氧电极
测试	采用荧光技术，不消耗溶解氧，测量稳定。	测量时消耗溶解氧，测量值不稳定。
校准	没有电极极化，无需频繁校准，操作简单快速。	电极极化严重，需频繁校准，操作复杂耗时。
性能	响应快速，重复性好，精度高。	响应慢，重复性差，精度低。
寿命	无电极膜，无电解液，荧光帽寿命>8000小时	经常更换电极膜，补充电解液，电极寿命短。

IndSen®工业pH复合电极

用于工业过程控制的pH电极，除了有电极安装方面的要求，还有更多电极性能的要求，其中每一个结构和元素的设计，无不体现出应用方面的复杂原因。例如同一种玻璃膜，可以有3种液络部选择；同一种液络部，可以有4种参比系统、6种电解液选择。其中有些是确定的结构对应关系，大部分是和 应用要求有关，选择不合理，将会影响测试精度和电极寿命。右图所示的7种较常规应用的IndSen工业 pH电极，主要目的是介绍一些最新技术在工业pH电极上的应用，如果您有过程检测方面的困难和产品 要求，请与我们联系，我们可以为您量身定制最合适的产品。

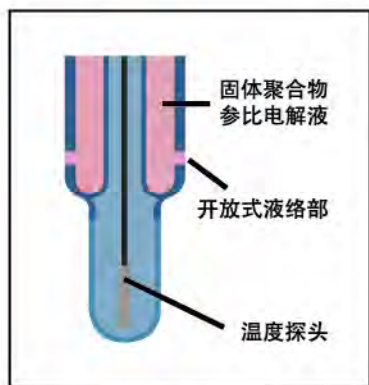
工业pH电极应用要求

电极性能

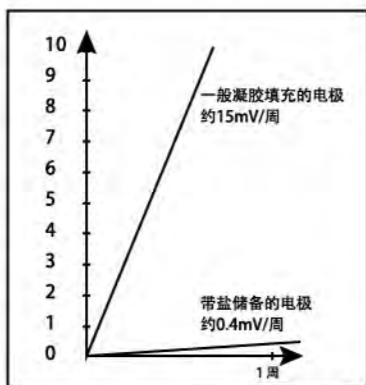
- 玻璃膜
 - 类型: S膜, L膜, HA膜, HF膜, PHY膜
 - 形状: 半球形, 圆柱形, 圆锥形, 腰鼓型
- 液络部
 - 陶瓷芯
 - 开放式
 - 多孔PTFE
- 参比系统
 - Ag/AgCl参比
 - 长寿命参比
 - 银离子捕捉阱
 - 双液络部参比
- 参比电解液
 - 3M KCl溶液
 - 3M KCl凝胶
 - 固体聚合物
 - Protelyte溶液
 - 盐储备溶液
 - 内充压KCl凝胶

电极装配

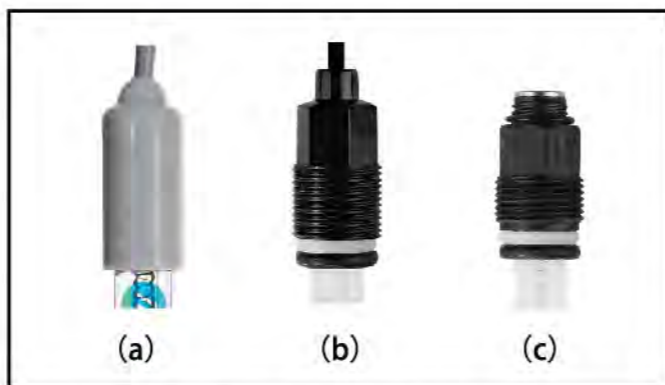
- 浸入式安装
- 流通式安装
- 外壳材料, 电缆长度, 接口和防水要求



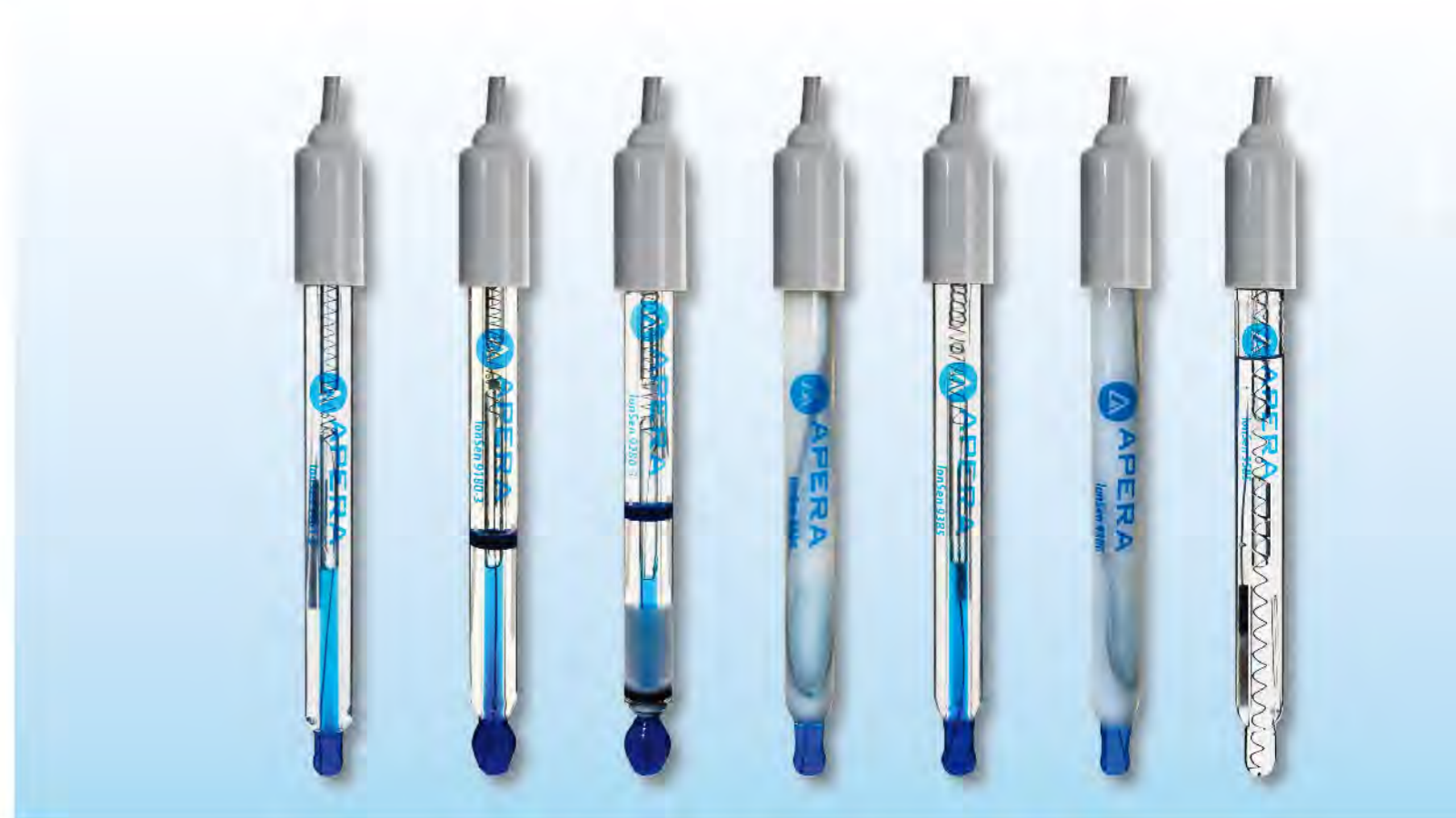
工业pH电极的开放式液络部，固态聚合物和温度探头示意图



带盐储备的pH电极在低电导介质中的漂移特性



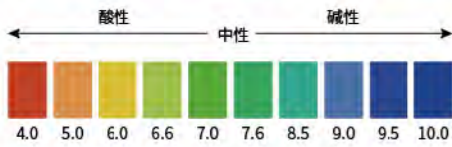
(a) 硅橡胶电极帽 (适用温度探头)
(b) 带PG13.5螺纹的电极帽 (适用温度探头)
(c) 带PG13.5螺纹的S7接头 (不适用温度探头)



IndSen®	9316	9156	9256	9326	9336	9346	9416
适合应用	废水测试	纯水测试	纯水测试	强碱溶液测试 (参见P14)	含氢氟酸溶液测试 (参见P14)	高温或高化学腐蚀的复杂溶液测试, 如电镀液等	粘稠液体测试
pH范围	0-14 pH	0-11 pH	0-11 pH	0-14 pH	0-12 pH	1-13 pH	0-14 pH
温度范围	0~100°C	0~80°C	0~80°C	0~130°C	0~100°C	0~130°C	0~100°C
温度探头	无	无	无	无	无	无	无
玻璃膜	S	L	L	HA	HF	PHY	S
膜阻抗	<150MΩ	<50MΩ	<50MΩ	<500MΩ	<400MΩ	<500MΩ	<150MΩ
液络部	开放式×2	陶瓷芯×3	多孔PTFE	开放式×2	开放式×2	开放式×2	陶瓷/预充压
参比系统	银离子捕捉阱	银离子捕捉阱	银离子捕捉阱	银离子捕捉阱	银离子捕捉阱	银离子捕捉阱	银离子捕捉阱
参比电解液	固体聚合物	KCl凝胶	盐储备凝胶	固体聚合物	固体聚合物	固体聚合物	KCl凝胶
耐压	6巴	6巴	6巴	6巴	6巴	6巴	6巴
外壳材料	无铅玻璃	无铅玻璃	无铅玻璃	无铅玻璃	无铅玻璃	无铅玻璃	无铅玻璃
电极尺寸	Φ12×120mm	Φ12×120mm	Φ12×120mm	Φ12×120mm	Φ12×120mm	Φ12×120mm	Φ12×120mm
接口/电缆	插片/3m	插片/3m	插片/3m	插片/3m	插片/3m	插片/3m	插片/3m
价格	1000元	1500元	1500元	1300元	1300元	1300元	1500元

电化学仪器的测量原理，是将未知溶液和已知测量值的标准溶液进行比较测量。所以，在pH、电导率和离子测量系统中，校准溶液是标准物质，仪器和电极的测量准确度与所使用的校准溶液息息相关。

- SANXIN和APERA校准溶液，其准确值可追溯至中国国家标准。
- pH缓冲溶液采用先进的染色和防腐技术，保质期1年，溶液色别和pH试纸相同。
- 专业制水设备和无菌消毒的制备工艺，保证了电导率校准溶液的准确度和可靠性。



pH色别表



pH 缓冲溶液	价格	
	500mL	250mL
1.68 pH	250元	/
4.00 pH	120元	72元
6.86 pH	120元	72元
7.00 pH	120元	72元
9.18 pH	120元	72元
10.01 pH	120元	72元
12.46 pH	250元	/

电导率 标准溶液	价格	
	500mL	250mL
146.6 μ S/cm	216元	145元
1408 μ S/cm	216元	145元
12.85 mS/cm	216元	145元
84 μ S/cm	216元	145元
1413 μ S/cm	216元	145元
12.88 mS/cm	216元	145元
111.3 mS/cm	216元	145元
111.9 mS/cm	216元	145元

校准和维护溶液	价格	
	500mL	250mL
pH (ORP) 复合电极浸泡液	120元	72元
电极清洗液	120元	72元
3.5M KCl溶液 (AgCl饱和)	120元	72元
3M KCl溶液	120元	72元
LabSen Protelyte 溶液	120元	72元
222mV ORP标准溶液	/	180元
1.0M KCl溶液	250元	/
1.0M KNO3 溶液	250元	/
0.1M 醋酸锂溶液	250元	/
0.1M CsCl溶液	250元	/
B1水硬度校准溶液	150元	90元
B2水硬度校准溶液	150元	90元
B3水硬度校准溶液	150元	90元
水硬度电极活化溶液	150元	90元
DO502溶解氧电极内溶液	200元	30元/30ml
0.1M离子电极标准溶液	250元	/
0.01M离子电极标准溶液	250元	/
0.001M离子电极标准溶液	250元	/

接口	图片	用途说明
防水型BNC		分别用于pH电极, ORP电极和电导电极
S7		用于pH电极, ORP电极和电导电极
S7-BNC电缆		与S7接口配套使用
BNC+RCA		用于带温度探头的pH电极
BNC+RCA		用于带温度探头的电导电极
S型多芯		用于带温度探头的pH电极和电导电极

实验室pH电极对照表

三信 LabSen®	HORIBA	梅特勒托利多	哈纳
LabSen 211	9415-10C	InLab Routine /LE409	HI 1131B
LabSen 213		InLab Routine Pro / LE410	
LabSen 221		InLab Science/LE420	HI1048B/HI1049B
LabSen 333		InLab Versatile / LE438	
LabSen 331		InLab Expert / InLab Easy / LE407	HI 1210B
LabSen 851-H		InLab Power / InLab Viscous	
LabSen 241-3/LabSen 241-3S		InLab Micro/LE422	HI1083B/FC240B/HI1093B
LabSen 241-6		InLab Semi-Micro	HI1330B
LabSen 241-NMR	6069-10C	InLab NMR	
LabSen 251		InLab Solids	FC210B/HI2031B
LabSen 751			
LabSen 551		LE427	FC200B/FC400B
LabSen 821		InLab Dairy	FC220B
LabSen 371	6261-10C	InLab Surface	HI1413B
LabSen 801		InLab Pure	
LabSen 881		InLab Cool	F11053B
LabSen 831		InLab Hydrofluoric	
LabSen 841			HI1043B
LabSen 761			FC230B+FC098

- 三合一电极要使用相同的温度元件才可以通用，LabSen系列pH电极使用NTC 30K Ω 热敏电阻；
- LabSen系列pH电极不能和数字电极通用；
- 如果放弃“智能”功能，且接口和温度元件相同，LabSen系列pH电极可以和“智能”电极通用。

型号	电极用途分类	实验室和现场常规测试				低离子和低温测量			微量测量				固体和平面测量				强酸强碱和高温测试			粘稠和乳制品测试					
		211	221	231	331	801	811	881	241-6	241-3	241-3S	241-NMR	251	551	751	761	371	831	841	861	851-S	851-H	821		
应用参数	外壳材料	玻璃	玻璃	玻璃	POM	玻璃	玻璃	玻璃	玻璃	玻璃	玻璃	玻璃	玻璃	PVC	钛合金	钛合金	POM	玻璃	玻璃	玻璃	玻璃	玻璃	玻璃		
	使用温度	-5~100℃	-5~100℃	-5~80℃	0~80℃	0~80℃	0~80℃	-30~80℃	0~100℃	0~100℃	0~100℃	0~100℃	0~80℃	0~80℃	0~80℃	0~80℃	0~80℃	0~100℃	0~130℃	0~130℃	-5~100℃	0~130℃	-5~100℃		
	液络部	陶瓷芯	移动套管	开放式	开放式	移动套管	移动套管	陶瓷芯	陶瓷芯	陶瓷芯	陶瓷芯	陶瓷芯	陶瓷芯+开放式	陶瓷芯+开放式	陶瓷芯+开放式	陶瓷芯+开放式	多孔PTFE	陶瓷芯	陶瓷芯	陶瓷芯	多孔PTFE	陶瓷芯	陶瓷芯	陶瓷芯	
	测量端直径 (mm)	Φ12	Φ12	Φ12	Φ12	Φ12	Φ12	Φ12	Φ6	Φ3	Φ3	Φ3	Φ6	Φ5	Φ5	刀片	Φ12	Φ12	Φ12	Φ12	Φ12	Φ12	Φ12		
水溶液	去离子水和超纯水						●																		
	纯水/制药用水/蒸馏水		○			●	○	○																	
	自来水/饮用水	○	●			○		○																	
	地表水/酸雨			○	○	●																			
	废水	○		●	●																				
	海水/高盐溶液		●																						
	高温样品																						○		
	低温样品								●																
	含蛋白质样品		●																					○	
	制药/生物样品	TRIS缓冲液	○	●	○	○	●	●		○	○	○	○						○	○	○	○	○	○	○
悬浮液		○		●	●																				
琼脂培养基																									
微孔板/药瓶/培养皿										○		●													
NMR管													●												
试管									●				○												
血清和胃液									●	○		●													
微生物样品			●						○			○													
消毒液		●																							
酶溶液			●	○	○																				
化学试剂/溶剂	淀粉溶液		●																						
	腐蚀性酸碱/电镀液				○																				
	强碱																								
	氢氟酸溶液																								
	有机溶剂		●																						
食品	表面活性剂	○	●																						
	水果和蔬菜												●	○	●										
	肉类/鱼/冻肉																								
	面团/面制品																								
	奶酪/黄油																								
饮料/调味品	酸奶/冰淇淋/奶油																							●	
	果酱/蜂蜜/糖浆																								
	软饮料	●		○	○																				
	果汁			●	●																				
	啤酒/葡萄酒	○		●	●																				
粘性样品	牛奶/豆浆																								
	番茄酱/蛋黄酱																							●	
	凝胶/皂液/洗发水/染发剂																							●	
	膏霜类化妆品																							●	
	树脂																							●	
涂料/染料	护肤品																							●	
	水性涂料																							●	
	油性样品和乳液																							●	
	染色剂/染料																							●	
	清漆/粘胶剂																							●	
土壤	悬浮液测试			○	●																				
	细泥糊状测试																								
	直接插入测试																								
表面测量	皮肤/皮革																							●	
	纸类/布类																							●	
	琼脂凝胶																							●	
	液滴																							●	

说明: ① 本指南中列举的电极接口均为BNC, 这些型号的电极均可做成S7接口, 关于电极接口详见第28页“电极接口和电缆”。

② LabSen®电极标配温度探头NTC30kΩ, 可按需求加工Pt100、Pt1000铂电阻, 或其它规格的热敏电阻。

LabSen®电极标配温度探头的接头是RCA, 可按用户需求加工其它规格的接头。