

雷



磁

# DWS-296 氨氮分析仪

## 使用说明书

**INESA**  
INSTRUMENT  
仪电科学仪器

上海仪电科学仪器股份有限公司  
Shanghai INESA Scientific Instrument CO.,Ltd

## 友情提示

- 请在使用本仪器前，详细阅读本说明书。
- 仪器超过一年必须送计量部门或有资格的单位复检，合格后方可使用。
- 本说明书是为 DWS-296 型氨氮分析仪（以下简称仪器）编写的。其中的仪器实际使用部分（如：标定、测量）是以 DWS-296-1 型测量单元（以下简称测量单元）、 $\text{pNH}_3-3$  型氨电极（以下简称氨电极）为基础配件而编写的。

# 目 录

- 1 概述
- 2 仪器主要技术性能
- 3 仪器结构
- 4 仪器使用
- 5 仪器的维护与维修
- 6 仪器的成套性
- 7 附录

## 一、概述

DWS-296 型氨氮分析仪是一台专用智能型的实验室分析测量仪器，它适用于医药、环保、高等院校和科研单位的化验室测量水溶液中氨氮浓度。

仪器特点：

- 仪器有五种工作状态。即 pN 测量、mV 测量、浓度测量、设置、标定。
- 具有时钟功能、自动标定、自动计算电极的百分斜率和断电保护等功能；
- 可贮存、删除、查阅、测量结果，最多可贮存 500 套；
- 可任选二种氨氮标准溶液进行二点标定；

## 二、仪器（电子单元）主要技术性能

2.1 仪器级别： 0.01 级

2.2 测量范围： 氨氮浓度值：(0.00-99.9)mg/L, (100-1000)mg/L  
pN 值：(0.00~8.00)pN；  
mV 值：(-1800~1800)mV ；  
温度：(0.0~40.0)℃。

2.3 基本误差（电子单元）： 氨氮浓度值：±1%；  
pN 值：±0.01pN；  
mV 值：±0.1%FS；  
温度值：±0.3℃。

注：浓度、pN、mV 和温度的最大允许误差，为给定值±最小显示值。

2.4 标定方式：任意二点标定

2.5 仪器正常工作条件：

环境温度：(5~35)℃；

相对湿度：不大于 80%；

供电电源：直流通用电源(9V, 800mA, 内正, 外负)；

周围除地磁场外，周围无电磁场干扰；

周围无影响性能的振动存在；

周围空气中无腐蚀性气体存在；

样品溶液的 pH 值允许范围为 (5~9) pH；

被酸化的标准溶液或样品溶液必须用氢氧化钠；

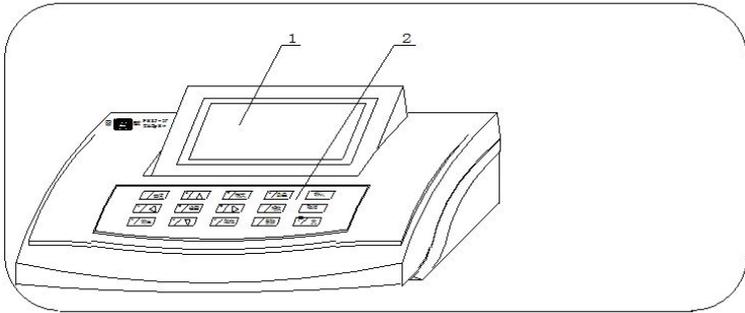
溶液调节至 (5~7) pH。

2.6 外形尺寸(mm)：280×200×90(长×宽×高)

2.7 重量(kg)：约 1kg

### 三 仪器结构

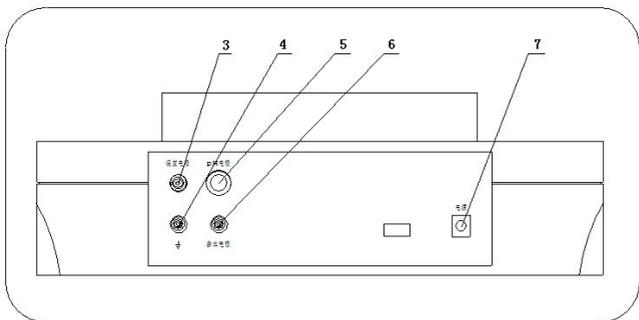
#### 3.1 仪器正面图



(1) 显示屏

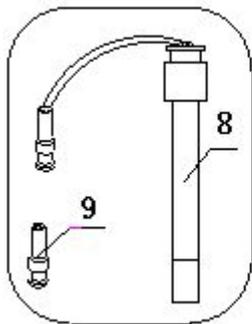
(2) 键盘

#### 3.2 仪器后面板



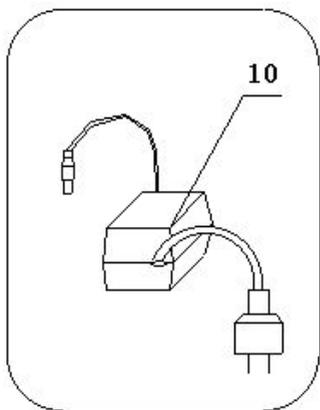
- (3) 温度传感器插座
- (4) 接地接线柱
- (5) 测量电极插座
- (6) 参比电极接线柱
- (7) 电源插座

### 3.3 仪器配件



(8) PH<sub>3</sub>-3型氨电极

(9) Q9短路插头

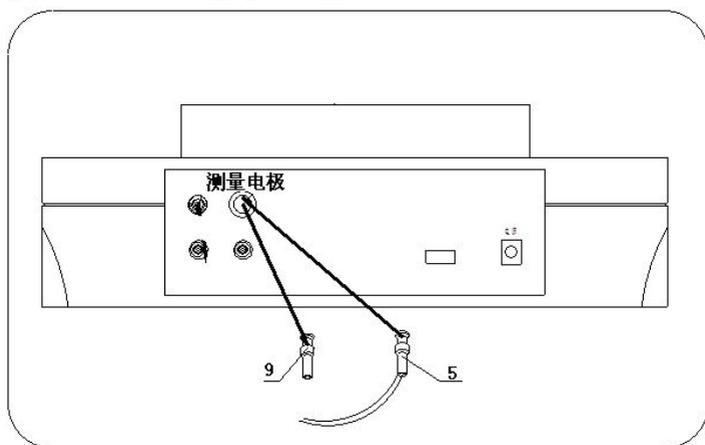


(10) 稳压电源

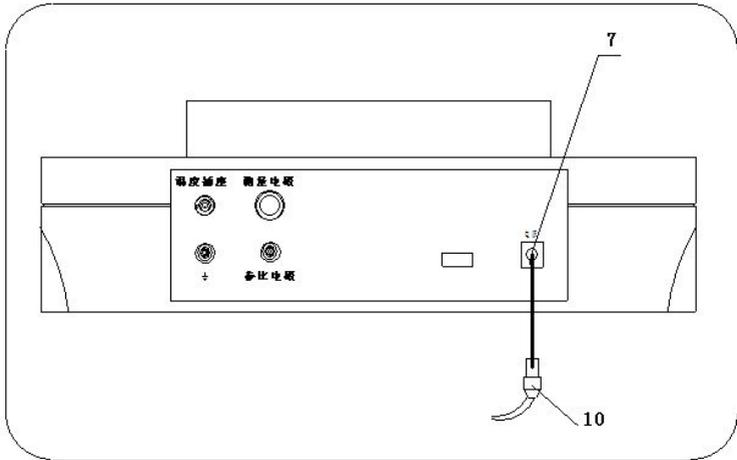
## 4 仪器使用

### 4.1 仪器安装

在测量电极插座（5）处拔去 Q9 短路插头（9）。然后，分别将  $\text{pNH}_3\text{-3}$  型氨电极（3）插入测量电极插座（5）内。



通用电源器（10）输出插头插入仪器的电源插座（7）内。然后，接通通用电源器的电源，仪器可以进行正常操作。



## 4.2 仪器功能介绍

仪器有五种工作状态。即 pN 测量、mV 测量、浓度测量、设置、标定。仪器各工作状态可通过相应的键进行切换。仪器在浓度、pN 或 mV 值测量工作状态下，有贮存、删除和查阅功能。

7/ 查阅	8/△	9/pN■	0/mV	确认/输入
4/◀	5/设置	6/▶	·/标定	取消/退出
1/浓度	2/▽	3/贮存	-/删除	开/关

仪器共有 15 个操作键，如图所示。

- “（0~9）”数字键、“-”负号键和“·”小数点键：用于数据输入。
- “0/mV”键：用于仪器进入 mV 测量状态。

- “1/浓度”键：用于仪器进入浓度测量状态。
- “8/▲”键和“2/▼”键：用于上下选择或翻看选项。
- “3/贮存”键：用于贮存测量数据。
- “5/设置”键：用于设置各种参数。
- “7/查阅”键：用于查阅贮存的测量数据。
- “9/pN”键：用于仪器进入 pN 测量状态。
- “·/标定”键：用于仪器进入标定状态。
- “-/删除”键：用于删除贮存的全部测量数据或在查阅时删除某一测量数据。
- “确认/输入”键：用于确认仪器当前的操作状态和输入数据。
- “取消/退出”键：用于取消当前的操作，返回上一级操作界面。

### 4.3 开机

按下“开/关”键，仪器将自动进入 pNa 测量工作状态。

### 4.4 电极标定

测量范围在(0.00~99.9)mg/L内，标定(或样品)用混合溶液应取 50.00ml 标准(或样品)溶液加 4.00ml (浓)掩蔽剂混匀。标定用标准溶液一般选用(1.50mg/L 和 15.0mg/L)二种氨氮标准溶液进行标定。

测量范围在(100~1000)mg/L内，标定(或样品)用混合溶液应取 5.00ml 标准(或样品)溶液加 50.00ml (稀)掩蔽剂混匀。标定用标准溶液一般选用(100mg/L 和 1000mg/L)二种氨氮标准溶液进行标定。

#### 4.4.1 二点标定

具体操作如下(举例:测量范围(0.00~99.9)mg/L)：

##### a. 准备工作：

按有关标准购买标准试剂或购买标准溶液。

按附录配制所需标准溶液。

按附录配制掩蔽剂。

按附录配制清洗剂。

按 pNH<sub>3</sub>-3 型氨电极说明书准备氨电极。

按 DWS-296-1 型测量单元说明书准备测量单元。

仪器、氨电极、测量单元三者配套组合后，接入电源，开机预热 0.5h 以上。

测量单元出厂设置恒温温度为 40.0℃。

仪器的手动温度值也应设置为 40.0℃。

b. 空白清洗：

测量单元（泵）开关置“开”，恒流泵开始运转，（清洗剂/样品）吸管放入清洗剂，空白清洗 5 分钟以上（空白清洗时间视实际情况而定，应清洗到低于待测浓度）。

c. 标定一：

将（清洗剂/样品）吸管清洗干净后放入第一种标定用混合溶液中（取 50.00ml 的 1.50mg/L 标准溶液加 4.00ml（浓）掩蔽剂混匀），仪器按“标定”键，然后输入“1.50”，测量单元上（清洗/测量）开关置“测量”。待仪器显示屏上的 mV 值读数趋于稳定，按“确认”键，即完成第一点标定。

d. 标定二：

将（清洗剂/样品）吸管放入第二种标定用混合溶液中（取 50.00ml 的 15.00mg/L 标准溶液加 4.00ml（浓）掩蔽剂混匀），仪器输入“15.0”，待仪器显示屏上的 mV 值读数趋于稳定，按“确认”键二次，即完成第二点标定。

e. 空白清洗：

二点标定完成后即需将（清洗剂/样品）吸管用蒸馏水冲洗干净后放入到清洗剂中，（清洗/测量）开关置“清洗”位置，进行空白清洗。当仪器显示屏上的读数变化到较低浓度时（一般要洗到低于待测溶液浓度值），即完成空白清洗。

**注：**二点标定用标准溶液的浓度选定范围（0-1000）mg/L，应以样品的浓度介于二标准溶液之间且附近为佳。

·新组装（包括换新膜或换内溶液）的氨电极，必要时应重复标定几次。以消除电极惰性。

·在不扰动氨电极的情况下，标定有效期一般可达一周以上。无需每天经常对仪器进行二点标定，每天仅需开机预热 0.5h 以上即可进行样品测量。

## 4.5 样品测量

仪器完成二点标定及空白清洗后，将（清洗剂/样品）吸管用蒸馏水冲洗干净后放入样品混合溶液中（取 50.00ml 样品溶液加（浓）4.00ml

掩蔽剂混匀)，泵开开关置“开”，（清洗/测量）开关置“测量”，待仪器显示屏上的读数趋于稳定，记录该读数，即完成样品浓度测量。

样品浓度测量后需马上进行空白清洗分钟。以便随时进行下一样品测量。

**注：** . 如预知下一样品浓度更高时不必进行空白清洗。

. 如后暂时没有样品测量时，将泵开开关置“关”，使测量单元处于恒温待机状态。

. 测量单元长时间（1天以内）处于恒温待机状态时，最好每隔4小时空白清洗2分钟，以保持电极活性。

. 测量单元长期（1周以上）不用，需将碱化剂接管和（清洗剂/样品）吸管放入蒸馏水中，泵开开关置“开”，（清洗/测量）开关置“测量”，清洗管道和测量池10min以上。然后泵开开关置“关”，（清洗/测量）开关置“清洗”，关闭测量单元总电源开关，拔下电源线插头。

. 测量单元不用或需包装运输时，需将碱化剂接管和（清洗剂/样品）吸管放入蒸馏水中，泵开开关置“开”，（清洗/测量）开关置“测量”，清洗管道和测量池10min以上。然后碱化剂接管和（清洗剂/样品）吸管放入空气中10min以上，排除管道和测量池内积液。取出氨电极，倒掉氨电极内溶液，用去离子水清洗干净电极，氨电极按要求包装后安全放置。然后泵开开关置“关”，（清洗/测量）开关置“清洗”，关闭测量单元总电源开关，拔下电源线插头。清洁、干燥、干净后包装。

## 4.6 pN 值测量

开机，则仪器自动进入 pN 设置的测量方式工作状态，仪器显示当前溶液的 pN 值、温度值以及电极的百分斜率。若需对 pN<sub>3</sub>-3 型氨电极进行标定，则可按本节中“**电极标定**”进行操作，然后再按“pN”键，仪器进入 pN 设置的测量方式工作状态。

仪器有连续、定时、平衡三种测量（读数）方式，具体设置见 4.12.3 节。

## 4.7 电极电位 (mV) 值测量

不论仪器处于何种工作状态，按“mV”键，仪器即进入 mV 设置的测量方式工作状态，此时仪器显示当前的电极电位 (mV) 值和温度值。其测量方式工作状态的功能与 pN 相同。

## 4.8 浓度值测量

不论仪器处于何种工作状态时,按“1/浓度”键,仪器即进入 $[\text{NH}_4^+]$ 浓度值测量工作状态。此时,仪器显示当前的电极电位 $[\text{NH}_4^+]$ 浓度值和温度值。

## 4.9 贮存功能

当仪器处于pN值、mV值或浓度测量工作状态时,按“贮存”键,仪器显示“顺序号”和“贮存”,并将仪器在当前测量工作状态下测得实验数据贮存到存贮器内,贮存完毕,仪器自动返回当前测量工作状态。

**注: 仪器贮存的顺序号连接上一次贮存的序列号,最多可贮存测得的实验数据500套。若存贮器已存满了200套实验数据,再贮存实验数据,仪器则自动删除该存贮器内的全部实验数据,重新从“No.1”开始贮存实验数据。**

## 4.10 查阅功能

当仪器处于pN值、mV值或浓度测量工作状态时,按“查阅”键,仪器即进入查阅功能。通过按“▲”和“▼”键,可查阅当前测量工作状态下存贮器内的全部实验数据。若要退出查阅功能,按“取消”键,仪器自动返回查阅前测量工作状态。

如果用户发现存贮的某个数据确实无用,可按“删除”键,仪器提示确认后,用户按“确认”键,即可删除此数据。但是,数据一旦被删除就不能再恢复,望用户切记。如用户误按“删除”键,按“取消”键,仪器自动返回查阅功能。

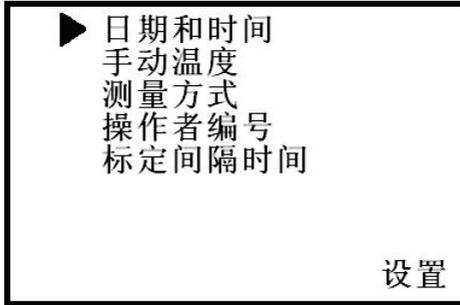
## 4.11 删除功能

当仪器处于pN值、mV值或浓度值测量工作状态时,按“删除”键,仪器显示“测量数据全部删除?”,再按“确认”键,仪器显示“正在删除...”,并将删除仪器的存贮器内全部实验数据。删除完毕,仪器自动返回当前测量工作状态。若误按“删除”键,则可按“取消”键,仪器也自动返回当前测量工作状态。

## 4.12 参数设置

当仪器处于pN值、mV值或浓度值测量工作状态时,按“设置”键,

仪器即进入“设置参数”状态，设置日期和时间、手动温度、测量方式、操作者编号、标定间隔时间等参数。用户通过“▲”或“▼”键移动光标“▶”指向所需设置的参数项，按“确定”键，则对选中的参数项进行设置。如按“取消”键，仪器返回相应的工作状态。显示界面如下：

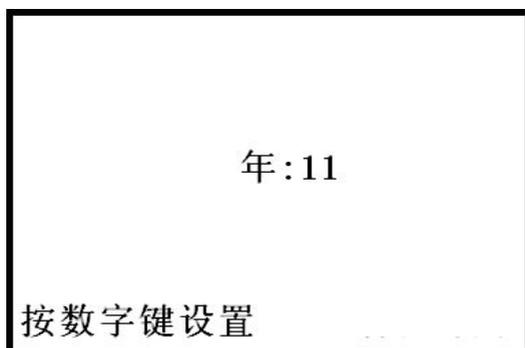


#### 4.12.1 日期和时间设置

当光标“▶”指日期和时间设置参数项时，按“确定”键，仪器显示界面如下：



用户通过“▲”或“▼”键移动光标“▶”选择需所需要修改“年、月、日、时、分、秒”项，并按“确认”键,仪器显示如下



此时输入正确的年份，再按“确认”键即完成年份的设置。若误操作，则按“取消”键即可。

#### 4.12.2 手动温度设置



当光标“▶”指手动温度设置参数项时，按“确定”键，仪器显示如上。通过“数字”键设置手动温度值。然后，按“确定”键予以确认，设置完毕，按“取消”键退出手动温度设置状态，仪器进入设置参数状态。手动温度设置范围(0.0~135.0)℃。

#### 4.12.3 测量方式设置

仪器有三种测量（读数）方式：连续测量、定时测量、平衡测量。

连续测量：即连续不断的测量读数。在连续测量时还可以选择定时存贮。

定时测量：用户首先设定定时时间。仪器开始测量，测量到设定的

时间仪器自动锁定测量结果。按需要测量的参数对应的键（例如：pN、mV 键），进入下一次测量。

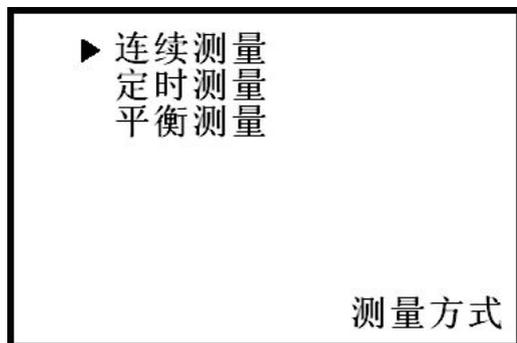
平衡测量：根据所设置的平衡条件（平衡电位、平衡时间），如果在平衡时间以内，电位的波动不大于平衡电位，则仪器自动锁定测量结果。按需要测量的参数对应的键（例如：pN、mV 键），进入下一次测量。

三种测量模式的具体操作如下：按“设置”键，当光标“▶”（通过“▲”或“▼”键移动光标）指在“测量方式”设置参数项时，按“确定”键，仪器显示如下。用户通过“▲”或“▼”键移动光标“▶”指向所需测量方式。

连续测量设置：在测量状态下，按“设置”，选择“测量方式”，再选择“连续测量”，进入连续测量模式设置。该模式需设置“贮存间隔时间”及“贮存数”，“贮存间隔时间”表示按设置的间隔时间仪器自动进行数据贮存，时间范围为(0~3600)秒，若设置时间为0秒，则表示连续测量读数而不进行贮存。“贮存数”表示一次需要贮存的数据数量，当仪器贮存的数据数量达到该数值时，自动停止贮存。

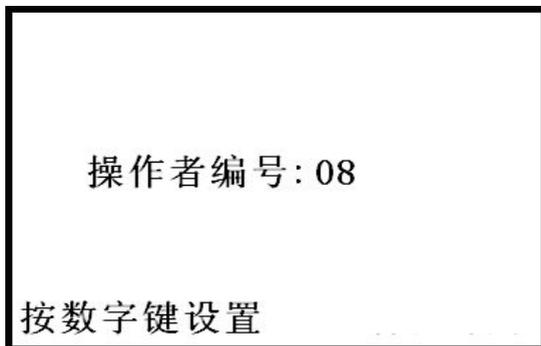
定时测量设置：在测量状态下，按“设置”，选择“测量方式”，再选择“定时测量”，进入定时测量模式设置。该模式需设置“定时时间”，“定时时间”表示仪器进入测量状态后按设置的时间仪器自动进行锁定测量数据，时间范围为(5~3600)秒。按需要测量的参数对应的键（例如：pN、mV 键），进入下一次测量。

平衡测量设置：在测量状态下，按“设置”，选择“测量方式”，再选择“平衡测量”，进入平衡测量模式设置。该模式需设置“平衡时间”及“平衡电位”，“平衡时间”表示仪器达到平衡电位所需的时间，时间范围为5~200秒。“平衡电位”表示仪器测量电位的最大变化量绝对值，电位范围为1~9mV。按需要测量的参数对应的键（例如：pN、mV 键），进入下一次测量。



#### 4. 12. 4 操作者编号设置

当光标“►”指操作者编号设置参数项时，按“确定”键，仪器显示如下。用户通过“数字”键设置操作者编号，编号范围(0~99)。再按“确定”键予以确认，确认完毕按“取消”键，仪器返回操作者编号设置状态。



#### 4. 12. 5 标定间隔时间设置

当光标“►”指标定间隔时间设置参数项时，按“确定”键，仪器显示如下。用户通过“数字”键设置所需的标定间隔时间，标定间隔时间设置范围(0~999)小时。再按“确定”键予以确认，确认完毕按“取消”键，仪器返回标定间隔时间设置状态。

标定间隔时间:1小时

按数字键设置

## 5 仪器的维护与维修

### 1. 维护

- 仪器测量电极插座必须保持干燥清洁,不用时,用 Q9 短路插头插入,防止灰尘及水汽浸入。在环境湿度较高的场所使用时,应把量电极插座用电吹风吹干。

### 2. 维修

- 开机前,须检查电源是否接妥,应保证仪器良好接地。与氨电极的连接须可靠,防止腐蚀性气体侵袭。
- 接通电源后,若显示屏不亮,应检查直流通用电源器是否有电压输出。
- 若仪器显示的 pN 值不正常,应检查氨电极插口是否接触良好。
- 若仪器显示的 pN 值不正常,应检查氨电极是否正常。
- 若氨电极不能正常工作,则可更换氨电极膜或氨电极内溶液;如乃没有效果,则应更换氨电极。
- 若仪器显示的 pN 值不正常,应检查测量单元是否正常。
- 若上述各种情况排除后,仪器仍不能正常工作,则与我厂有关部门联系。

## 六、仪器的成套性

1	DWS-296 型氨氮分析仪	1 台
2	DWS-296-1 型测量单元	1 台
3	PNH <sub>3</sub> -3 型氨电极	1 支

以随机装箱单为准

## 七、附录

### 无氨水制备

按每升去离子水中加入0.1ml硫酸 ( $\rho=1.84\text{g/ml}$ ) 的比例, 用一个全玻璃装置进行蒸馏。最初蒸馏的50ml馏出液废弃不要, 余下的馏出液收集在有密闭玻璃塞的玻璃容器中, 每升馏出液加入10g强酸性离子交换树脂(氢型)。

### 清洗剂

将 0.5 克清洗剂, 转入 1000ml 容量瓶中, 加无氨水稀释至刻度。

#### (浓) 掩蔽剂

将 800g 掩蔽剂, 转入 1000ml 容量瓶中, 加无氨水稀释至刻度。

#### (稀) 掩蔽剂

将 10g 掩蔽剂, 转入 1000ml 容量瓶中, 加无氨水稀释至刻度。

### 碱化剂

将 10g 氢氧化钠, 转入 1000ml 容量瓶中, 加无氨水稀释至刻度。转移到密封性能良好的聚乙烯瓶中, 密闭保存。

### 氨氮标准母液 (1000mg/L)

使用有证氨氮标准溶液。

或按照 GB 7479-87 第 3.4 条要求配制氨氮标准母溶液(1000mg/L 氨氮标准溶液)，具体如下：称取  $(3.819 \pm 0.004)$  g 氯化铵 ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ，经  $100^\circ\text{C} \sim 105^\circ\text{C}$  干燥 2h) 转入 1000ml 容量瓶中，加无氨水稀释至刻度。配制成的氨氮标准母溶液与有证氨氮标准溶液比对相对误差应不超过  $\pm 1.5\%$ 。

### **100mg/L 氨氮标准溶液**

吸取 100.0ml 氨氮标准母液，转入 1000ml 容量瓶中，加无氨水稀释至刻度。

### **15.00mg/L 氨氮标准溶液**

吸取 15.00ml 氨氮标准母液，转入 1000ml 容量瓶中，加无氨水稀释至刻度。

### **1.50mg/L 氨氮标准溶液**

吸取 1.50ml 氨氮标准母液，转入 1000ml 容量瓶中，加无氨水稀释至刻度。

## **PNH<sub>3</sub>-3 型氨电极说明书**

PNH<sub>3</sub>-3 型氨电极(以下简称电极)是为 DWS-296 型氨氮分析仪、DWS-296-1 型测量单元研制的配套传感器，用于测量水体中的氨氮浓度。

其原理：电极的头部有专用电极膜。该膜允许氨气通过，水和离子禁止通过。当水样中加入碱(NaOH)溶液后，水样中无机铵盐( $\text{NH}_4^+$ )转变为氨气( $\text{NH}_3$ )逸出，透过膜，引起电极内部的内溶液的发生 pH 值变化。电极内部的 pH 传感器能检测到该 pH 值变化的程度，经过计算处理后即能得到水样中氨氮浓度。

### **1. 电极的主要参数**

- a. 被测液温度：5~45℃；

b. 测量范围：0.05mg/L~1000mg/L;

c. 电极的内阻： $\leq 500M\Omega$  (25°C)。

## 2. 电极的组装及使用

### 2.1 电极组装：

用镊子将专用电极膜（此膜为多层叠合结构的复合膜，不得拆分、交叉、换向等其它破坏行为。），小心放入电极紧帽内，使膜平整贴靠电极紧帽底部。

将 O 形垫圈塞到电极紧帽底部，使 O 形垫圈平整紧贴靠电极膜。

将电极外套小心旋入电极紧帽中，要旋紧，使电极膜平整紧靠电极紧帽底部。电极膜应平整不凹凸，不得有折皱。

向装好膜的电极外套内加入 3.5ml 电极内溶液。

将电极导线向后轻拉着将内电极倾斜地插入电极外套中，使电极帽子与电极外套旋合，然后缓慢释放电极导线，使电极头部的敏感玻璃面完全依靠电极内部的弹簧压力与电极膜接触。静置一天，以便活化内电极。即完成电极组装。

将组装完毕的电极小心倾斜地插入 DWS-296-1 型测量单元的测量池中，到底。待电极体内温度达到恒定后即可正常使用。

注意：DWS-296-1 型测量单元的测量池中严防杂物进入，以免引起内部管路阻塞。

### 2.2 电极与 DWS-296 型氨（氮）测定仪的连接：

将电极插头插入 DWS-296 型氨氮分析仪的测量电极插座，电极插片夹入接地接线座。

### 2.3 电极在使用时的几个注意事项：

- 电极膜安装不紧密或电极膜破损有穿孔，会发生内溶液渗漏，影响测量。应重新安装电极膜和加入新的电极内溶液。
- 长期使用会使电极内溶液部分挥发，造成局部不均匀。测量前应轻拉电极导线，使电极内部弹簧压缩，然后非常缓慢释

放，以均匀电极内的溶液。

- c. 如内溶液挥发严重应及时更换电极内溶液。
- d. 使用时电极膜遇到堵塞（如附有沉淀物质），会影响测量。可用稀盐酸清除，但不得伤及电极膜。
- e. 测量时被测液的 pH 值应大于 11，溶液中  $\text{NH}_4^+$  才能充分转换为  $\text{MH}_3$  而被电极准确检测到。
- f. 溶液的温度变化对电极的测试结果影响极大。为了保证测试的精度，电极应和 DWS-296-1 型测量单元配套使用。
- g. 长期不用氨电极应全部拆开，用去离子水洗净，凉干放好。
- h. PNH<sub>3</sub>-3 型氨电极的保质期为一年。使用或储存过久，其性能都会受到影响，应及时更换。