



京制 01080126 号

HK-218 型
硅酸根分析仪使用说明书
产品版本： 1.1

北京华科仪电力仪表研究所

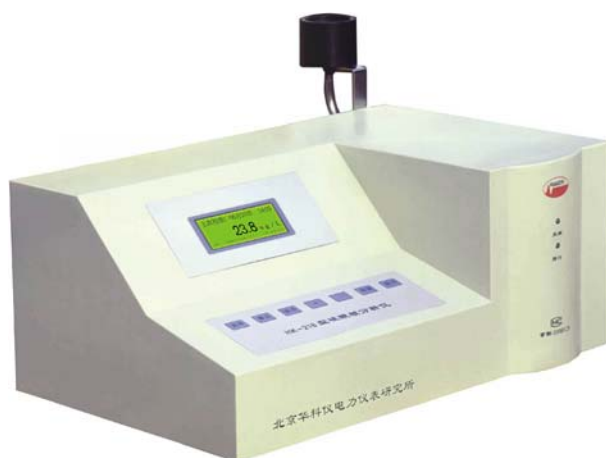
目 录

一 概述	1
1.1 仪器简介	1
1.2 显示及操作面板	1
1.3 工作原理	2
二 技术指标	3
三 试剂的制备	4
3.1 显色试剂的制备	4
3.2 水样的显色方法	4
3.3 “倒加药”溶液	5
3.4 硅储备溶液(1000MG/L)	5
3.5 硅标准溶液	5
四 编 程	6
4.1 开机	6
4.2 程序单元	6
4.2.1 主菜单	6
4.2.2 空白校准菜单	7
4.2.3 曲线校准菜单	7
4.2.4 参数设置菜单	8
4.2.5 历史数据菜单	9
五 仪器的使用	11
5.1 使用条件	11
5.2 仪器安装方法	11
5.3 仪器的校准	11
5.3.1 空白校准的方法	11
5.3.2 曲线校准的方法	12
5.4 水样的测定方法	16
5.4.1 待测水样的要求	16
5.4.2 待测水样的显色	16
5.4.3 水样的测量	16
5.5 注意事项	16
六 仪表的成套性	17
附录一：仪表使用注意事项	18
附录二：曲线校准结果的合理性判定	19
附录三：本底硅的自动补偿	20
附录四：更换升级芯片的方法	21
产品和用户支持	22

一 概述

1.1 仪器简介

仪器外型为一个密封的塑料壳体，坚固防水；显示屏为大屏幕的点阵液晶，中文菜单，易于理解，操作方便；测量数据为直读式，并可根据需要保存测量值。



1.2 显示及操作面板



其中，键盘功能如下：

选择：垂直或水平循环移动光标，选择所需的菜单或参数。

- : 当参数选定后, 可增加参数的数值;
当显示历史数据、对历史数据进行查询时, 按此键可显示上页数据。
- : 当参数选定后, 可减小参数的数值。
当显示历史数据、对历史数据进行查询时, 按此键可显示下页数据。
- : 当选定所需的菜单或功能项, 按此键可进入该菜单或功能项;
- : 返回上一菜单或上一页。
- : 排空比色池中的液体, 此时测量值不存储。排液时间为 16 秒。
- : 存储数值, 同时排空比色池中的液体。

测量数值的存储:

仪器具有 6 个存储通道, 可将不同水样的测量值存储到所需的通道中。在测量画面中, 待测量水样的数值显示稳定后, 直接用“+”或“-”键改变所需存储的通道, 然后按下“存储”键。

空白校准或曲线校准的存储:

空白和曲线校准的时间将直接存储到 6 个通道中, 而无需选择存储通道, (这样做的目的在于可随时了解仪器的校准情况)。最近一次曲线校准的结果将保存在曲线校准菜单中。在空白校准或曲线校准菜单中, 待校准数值显示稳定后, 直接按下“存储”键。

1.3 工作原理

引用国标 GB/T12149-2007 工业循环冷却水和锅炉用水中硅的测定。在 PH 为 1.1~1.3 条件下, 水中的可溶硅与钼酸铵生成黄色硅钼络合物, 用 1-氨基-2 萘酚-4-磺酸 (简称 1-2-4 酸) 还原剂把硅钼络合物还原成硅钼蓝, 用硅酸根分析仪测定其硅含量。

加入掩蔽剂—酒石酸可以防止水中磷酸盐和少量铁离子的干扰。

仪表利用光电比色原理进行测量。根据朗伯—比耳定律: 当一束单色平行光通过有色的溶液时, 一部分光能被溶液吸收, 若液层厚度不变, 光能被吸收的程度 (消光 E) 与溶液中有色物质的浓度成正比。其数学表达式:

$$\lg \frac{I_0}{I} = K \cdot C \cdot L \text{ 或 } E = K \cdot C \cdot L$$

式中: I_0 —入射光强度

I —透过光强度

C —有色物质浓度

L —有色溶液厚度

K —常数 (与溶液性质和入射光波长有关)

二 技术指标

测量范围：(0~200) $\mu\text{g/L}$

显 示：中文，点阵液晶

仪器示值误差： $\pm 2\% \text{F.S}$

分 辨 率：0.1 $\mu\text{g/L}$

重 复 性：不大于 1%

稳 定 性： $\pm 1\% \text{F.S}/4\text{h}$

环境温度：(5~45) $^{\circ}\text{C}$

环境湿度：不大于 90%RH（无冷凝）

外形尺寸：420mm $\times$ 190mm $\times$ 280mm

电 源：交流 (220 $\pm$ 22) V，频率 (50 $\pm$ 1) Hz

功 率：30W

重 量：5kg

三 试剂的制备

注 意

所有试剂应保存在专门标识的聚乙烯塑料瓶中。在使用之前, 必须用洗涤剂和水彻底清洗, 然后用最高品质的去离子水冲洗几遍。

所有试剂的质量等级都必须是分析纯或分析纯以上, 并且是新鲜有效的。用于配制溶液的 I 级试剂水必须是纯度很高的, 最好是高性能混床离子交换装置产生的去离子水 (25℃时, 电导率小于 0.2us/cm), 这样, 才能尽量避免由于 I 级试剂水本底含硅量而造成测量误差。

警告!

使用浓硫酸时必须小心, 特别是在稀释浓硫酸时, 应将浓硫酸往水中倒!

3.1 显色试剂的制备

- 酸性钼酸铵溶液:

- ①取 50g 钼酸铵 $[(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}]$ 溶于约 500mL 高纯水中。
- ②取 42mL 硫酸 (比重 1.84) 在不断搅拌下加入到 300mL 高纯水中。
- ③将溶液①加入到溶液②中, 然后用高纯水稀释到 1L。

- 10%酒石酸溶液 (质量/体积):

称取 100g 或酒石酸溶于 1000 mL 高纯水。

- 1-2-4 酸还原剂:

1. 称取 1.5g 1-氨基 2-萘酚-4 磺酸 $[\text{H}_2\text{NC}_{10}\text{H}_5(\text{OH})\text{SO}_3\text{H}]$ 和 7g 无水亚硫酸钠 (Na_2SO_3), 溶于约 200 mL 高纯水中。
2. 称取 90g 亚硫酸氢钠 (NaHSO_3), 溶于约 600 mL 高纯水中。
3. 将溶液①、②混合后用高纯水稀释至 1L, 若遇溶液浑浊时应过滤后使用。

注: 高纯水系指 SiO_2 本底低于 5ppb 的二次去离子水。

3.2 水样的显色方法

- ① 取待显色的水样 100mL 注入塑料杯中, 加入 3mL 酸性钼酸铵溶液, 混匀后放置 5 分钟;
- ② 加入 3mL 的 10%酒石酸溶液, 混匀后放置 1 分钟;
- ③ 加入 2mL 的 1-2-4 酸还原剂, 混匀后放置 8 分钟。水样即显色完毕。

3.3 “倒加药”溶液

取 100mL 高纯水注入塑料杯中，先加入 2mL 的 1-2-4 酸还原剂，摇匀，再加入 3mL 的 10% 酒石酸溶液，摇匀，最后加入 3mL 酸性钼酸铵溶液，摇匀即可。

提示：①倒加药溶液应在配置好后 2 分钟之内使用，否则会产生一些微小漂移。

②高纯水系指 SiO_2 本底低于 5ppb 的二次去离子水。

3.4 硅储备溶液 (1000mg/L)

用本方法制备的储备液可保存一年。
方法一：

称取 1.000 (± 0.001) 克经 700—800℃ 灼烧过的二氧化硅（优级纯），与 (7~10) 克已于 270—300℃ 焙烧过的粉状无水碳酸钠（优级纯）置铂坩埚内混匀，在 900—950℃ 下熔融 2.5 小时。冷却后，将坩埚放入硬质烧杯中，用热的超纯水溶解熔融物，放在水浴锅上不断搅拌。待熔融物全部溶解后取出坩埚，以超纯水仔细冲洗坩埚内外壁，待溶液冷却至室温后，移入一升容量瓶中，用超纯水稀释至刻度混匀后移入塑料瓶中储存。此液应完全透明，如有浑浊须重新配制。

方法二：（低精度）

取 3.133 (± 0.001) 克最高纯度氟硅酸钠 (Na_2SiF_6) 倒入约 600 毫升高纯水，转入长颈瓶中用高纯水配成 1 升，同样能得到 1000ppm 的 SiO_2 溶液，保存在聚乙烯桶中。

在仪表校准时，用高纯水适当稀释标准储备溶液，在配制过程中应用聚乙烯器皿，杜绝与玻璃器皿接触。所有标准溶液盛放在塞紧盖子的聚乙烯桶内，这样可以稳定存放一年时间。但是对 1ppm 以下的标液只能现用现配。当需要 100ppb 以下的标准溶液时，推荐使用在计算中许可的本底硅浓度的高纯水。

3.5 硅标准溶液

中间储备液 (10mg/L)：

取硅储备液 (1000mg/L) 10 毫升，用高纯水稀释至 1 升即可。

1. 标准溶液 1 (10ug/l)：

取上述中间储备液 1 毫升，用高纯水稀释至 1 升即可。

2. 标准溶液 2 (80ug/l)：

取上述中间储备液 8 毫升，用高纯水稀释至 1 升即可。

提示：虽然高纯水的纯度很高，但高纯水中仍然含有本底硅。通过上述方法得到的硅标准溶液值并不是最终的浓度值，因为它不包含本底硅的浓度。如果想要得到准确的最终浓度值，需要在曲线校准时至少校准两点，打开参数设置中的本底补偿功能，经过曲线校准后，仪器会自动给出标准溶液的最终浓度和高纯水的本底硅的值。见本手册的第 5.3.2 部分《曲线校准的方法》和附录三《本底硅的自动补偿》。

四 编 程

4.1 开机

仪器接通电源，打开仪器的电源开关，首先出现一个欢迎画面，此画面持续 3 秒钟，便自动进入测量画面。



3 秒钟后.....



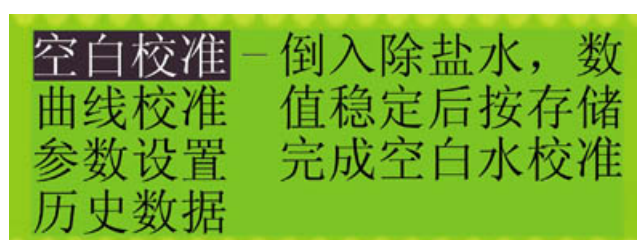
此画面是仪器的正常测量画面，它的每个参数的含义如下：

- 上面一行是仪器的上次校准时间，指最近一次校准仪器的详细时间；
- 中间一行是仪器测量的硅的含量
- 下面一行，左下角，是通道数。使用者如果想存储测量数据的话，仪表提供了六个存储通道以供选择。
- 下面一行，右侧显示的是日期和时间。

4.2 程序单元

4.2.1 主菜单

按“选择”、“确认”、“返回”三个键中的任意一个键，即可进入主菜单。



主菜单分为四个子菜单：‘空白校准’、‘曲线校准’、‘参数设置’和‘历史数据’。按“选择”键可以在4个子菜单之间滚动选择，光标移动到哪一项，则该项以反白方式显示，同时，该项右面的文字为该菜单功能的简单说明。按“确认”键进入相应的菜单，按“返回”键退回到测量画面。

各子菜单的简单说明对照如下：

空白校准—倒入除盐水，数值稳定后按存储完成空白校准

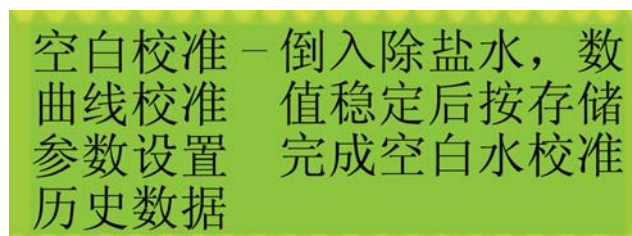
曲线校准—用标准显色液来校正测量曲线

参数设置—可设置时间、零点修正、密码更改、自动本底补偿

历史数据—查询历史记录

4.2.2 空白校准菜单

在主菜单里，将光标移动到‘空白校准’位置，如下：



在此状态下，根据提示倒入除盐水，按“确认”键，进入空白校准菜单，如下：



此菜单表示仪器正在进行空白校准，可在此时倒入除盐水进行空白校准。

空白校准的主要作用是校正仪器的电气漂移、光学漂移和温度漂移，以保证测量数据的准确性。仪表根据‘曲线校准’时所测量的除盐水的吸光度与本次空白校准测量的除盐水的吸光度的差值来平移坐标系，保证测量的有效性和准确度。

其中，中间的数字表示仪器测量的除盐水的电压值，此数值只需要观察它是否稳定（ $\pm 3\text{mV}$ ）即可。如果不稳定，则需要多冲洗几次比色池。

建议用除盐水冲洗三次比色池，最后观察数值（电压值）稳定后，按“存储”键，保存校准结果，同时自动排液，返回主菜单。

按“返回”键，回到上一页。

4.2.3 曲线校准菜单

在主菜单里，将光标移动到‘曲线校准’位置，如下：



在此状态下，按“确认”键，仪器将按如下提示要求输入密码：



用“+”、“-”和“选择”键输入密码后，按“确认”键进入曲线校准菜单，如下：



图中的数据显示的是最近一次曲线校准的数值。每次曲线校准完后，该画面刷新并保存新的校准曲线。

提 示：

在测量过程中，由于仪器只能够测量到不同溶液的不同吸光度而产生的不同的电压值，仪器为了能够正常工作，需要首先用标准溶液在仪器内部建立一个测量电压与硅浓度之间关系的坐标系，这样，才能够根据测量电压值，计算出相应的溶液浓度值，曲线校准就是一个建立坐标系的过程。

“空白 4012 -1”代表曲线校准中空白校准的结果，其中：‘4012’为除盐水电压值，‘-01’为仪器根据‘零点’和‘标一’的数值计算出来的一个值，此数值不能更改，只是为了日常的空白校准提供一个标准点。

“零点 4010 0”代表曲线校准中零点校准的结果，其中‘4010’为倒加药零点电压值，‘0’为倒加药零点值（此值为一个固定值）

“本底 2”是指曲线校准结束后，仪器自动计算出来的本底硅的值为‘2’。

“测试 3984mV”表示当前比色皿内水样的电压值是 3984mV。

标一，标二，标三，标四，它们后面的两组数据中，后一项是曲线校准时所使用的标液浓度值，前一项是该标液对应的电压值。

注意：进入本屏时所显示的数据是上一次曲线校准值。

在上面曲线校准菜单状态下，按“确认”键开始曲线校准，曲线校准的过程如下，详细方法见第 5.3.2 部分：《曲线校准的方法》。

4.2.4 参数设置菜单

在主菜单里，将光标移动到‘参数设置’位置，如下：



在此状态下，按“确认”键，仪器将提示输入密码：



用“+”、“-”和“选择”键输入密码后，按“确认”键进入参数设置菜单，如下：



用“选择”键在各项之间选择，用“+”“-”键改变数值。

- 日期设置：在光标提示处，输入正确的日期。
- 时间设置：在光标提示处，输入正确的时间。
- 零点修正：范围是（-20~+20），步长为 1。当仪器的测量值与实测值有少量的偏差时，进行修正，修正量将加在测量值上，如：测量值是 7 微克/升，实际值是 5 微克/升，则设置零点修正量为 -2，返回测量画面，数值会被修正为 5 微克/升。

注意：此功能在使用中应非常慎重，调整不当，会使数据有很大的偏差！

- 密码更改：输入新的密码。
- 本底补偿：可以开启、关闭自动本底补偿功能。由于在配置标准溶液时很难知道所使用的除盐水的本底硅的大小，使用此功能，通过一次有效的曲线校准，可以直接得到本底硅的浓度并补偿到标液中。此功能的开启和关闭需要在进行曲线校准前进行设置，在校准过程中得到实现。校准过程完毕后再开启此功能，则不起作用。见本手册第 5.3.2 部分《曲线校准的方法》。如果已知标准液的真正浓度，则应关闭自动本底补偿功能。

4.2.5 历史数据菜单

在主菜单里，将光标移动到‘历史数据’位置，如下：



在此状态下，按“确认”键，进入历史数据菜单，如下：



用“选择”键使光标在通道和日期之间切换，用“+”，“-”键改变具体通道数和日期，按“确认”键开始查询，按“返回”键返回上一级菜单。

查询结果显示如下：

2000/06/15	13: 47	67 ug/L
2000/06/15	14: 47	67 ug/L
2000/06/15	15: 47	67 ug/L
空白校准 –	06/15	16:17
2000/06/15	16: 47	67 ug/L
2000/06/15	17: 47	67 ug/L
2000/06/15	18: 47	67 ug/L

此画面，显示所选日期、所选通道的最后8个测量数据；如有校准过程，则显示校准时间和校准类型（包括：空白校准和曲线校准两种），校准时间的显示不随着通道的变化而改变，只要有校准，在任何一个通道中都要显示。

按“+”显示上一页；按“-”显示下一页；按“返回”键，返回上一级菜单。

如果没有历史数据，则仪器显示如下：



五 仪器的使用

5.1 使用条件

必须满足下列所有条件，仪器才能够正常使用：

- ① 环境温度：（5～45）℃
- ② 环境湿度：不大于 90%RH （无冷凝）
- ③ 被测水样温度：（15～40）℃（高于 40℃，精度下降）
- ④ 不受振动，无腐蚀性气体

被测水样中干扰离子允许含量：

$\text{Na}^+ < 500\text{ug/L}$

$\text{Mg}^{++} < 200\text{ug/L}$

$\text{Zn}^{++} < 200\text{ug/L}$

$\text{Fe}^{+++} < 100\text{ug/L}$

$\text{Ca}^{++} < 200\text{ug/L}$

$\text{Cu}^{++} < 200\text{ug/L}$

$\text{Fe}^{++} < 200\text{ug/L}$

5.2 仪器安装方法

- 将进样杯的安装架用两个螺钉固定在仪器右上侧（螺钉已经配备在仪器右侧上），见说明书中图，进样管连接在进样杯底突出的接嘴上。
- 将排污管接在仪器前面的右下侧。
- 连上电源插座，接通电源。

5.3 仪器的校准

5.3.1 空白校准的方法

仪器经过曲线校准后，即可投入使用。用户在实际使用仪器的过程中，温度漂移、光学漂移、电气漂移会对仪器的测量值产生微小的影响，做空白校准，可以消除这一影响。

建议：在每次测量前都做一次空白校准，以提高测量结果的精度。

步骤：

- 仪器在正常测量状态，按“选择”、“确认”、“返回”三个键中的任意一个键，即可进入主菜单，光标停留在空白校准处，

空白校准 – 倒入除盐水，数值稳定后按存储
 曲线校准 完成空白水校准
 参数设置
 历史数据

- 按“确认”键进入该菜单。仪器显示：

正在进行空白校准...
 4020mV
 2000/06/22 13:10:22

- 倒入除盐水，待有溢流后按“排污”键排污，重复三次；
- 再倒入除盐水，待显示的电压值稳定（ $\pm 3\text{mV}$ ）并认为该值有效时，按“存储”键，保存校准结果，同时排空比色池；
- 按“返回”键，回到测量画面。完成空白校准

5.3.2 曲线校准的方法

在初次使用或更换化学试剂或长时间停用后，必须进行一次仪器的曲线校准。

曲线校准前的准备工作：

- 1、准备除盐水（空白水）至少 2 升。——下面的倒加药溶液、标准溶液都应使用此除盐水配制，配置标液时准确控制添加量，以便于启用本底补偿功能时能够得到正确的结果。
- 2、制备倒加药溶液至少 100 毫升（制备方法见本手册第 3.3 部分）。
- 3、配置准备使用的标准溶液（每种至少 100 毫升）：
 在（0~100）ug/L 的量程内使用 10ug/L 和 80ug/L 两种标准溶液；
 在（0~200）ug/L 的范围内还需要 160ug/L 和 200ug/L 两种标液。
 （制备方法见本手册第 3.5 部分）。
- 4、如果不打算使用自动本底补偿功能，只标定一个标准溶液，建议该标液值不要低于 40ug/L。
- 5、将制备好的标准溶液的显色（方法见本手册第 3.2 部分）。

整个仪器的曲线校准全过程如下(包含用高纯水冲洗的过程):

- 1、进入参数设置菜单，设置本底补偿功能为‘开’或‘关’。

日期设置：2000年06月22日
 时间设置：10:30
 零点修正：0 本底
 密码更改：0000 补偿：开

注 意：

- 在‘参数设置’菜单中，如果将本底补偿功能设置为‘开’的话，当完成一次有效的校准后返

回时，仪器的自动补偿功能将起作用：“计算出本底硅的数值，并自动加到每一个所设定的标准溶液值上”。举例说明见附录三。

- 如将本底补偿设置为‘开’，则至少需要完成曲线校准中的‘空白’、‘零点’、‘标一’、‘标二’，四个点的校准。
- 如将本底补偿设置为‘关’，则校准完成后，自动计算出本底硅的数值，自动本底补偿功能不起作用，标准溶液保持原设定值。
- 如果已知标准液的真实浓度，则应关闭自动本底补偿功能。

- 2、进入曲线校准菜单，光标首先停留在‘空白 4020’右侧的“0”位置；

```

空白4020  0标一3940  10
零点4010   0标二3450  80
本底       0标三    0 200
测试 3403mv 标四    0 200
  
```

- 3、按“确认”键，进入空白校准；

```

正在进行空白校准...

4020mV

2000/06/22 13:10:22
  
```

- 4、倒入除盐水冲洗，待有溢流后，按“排污”键，排空；
 5、再倒入除盐水，有溢流后，等待并观察数值稳定（ $\pm 3\text{mV}$ ），如不稳定，重复上一步；
 6、稳定后，按“存储”键，保存测量结果，画面返回曲线校准菜单，光标停留在‘零点 4010’旁边的“0”的位置上；

```

空白4020   0标一3940  10
零点4010  0标二3450  80
本底       0标三    0 200
测试 3403mv 标四    0 200
  
```

*****至此完成曲线校准的空白校准*****

- 7、按“确认”键，进入零点校准；

```

正在进行初始零点校准...

4010 mV

2000/06/22 13:20:30
  
```

- 8、倒入倒加药溶液，待有溢流后，按“排污”键，排空；
 9、再倒入倒加药溶液，有溢流后，等待并观察数值稳定（ $\pm 3\text{mV}$ ），如不稳定，重复上一步；
 10、稳定后，按“存储”键，保存测量结果，画面返回曲线校准菜单，光标停留在标一后面的“10”的位置上；

```

空白4020   0标一3940 10
零点4010   0标二3450  80
本底       0标三    0 200
测试 3403mv 标四    0 200
  
```

*****完成零点校准*****

- 11、“10”是代表‘标一’的浓度值，根据所使用的标准溶液 1 的大小，用“+”、“-”键输入标准溶液 1 的准确值，通常使用 10ug/L 的标准溶液
- 12、按“确认”键，进入标一校准；

正在进行初始一级校准...

3940mV

2000/06/22 13:25:30

- 13、倒入除盐水冲洗，待有溢流后，按“排污”键，排空；
- 14、倒入标准溶液 1 的显色液，待有溢流后，按“排污”键，排空；
- 15、再倒入标准溶液 1 的显色液，有溢流后，等待并观察数值稳定（ $\pm 3\text{mV}$ ），如不稳定，重复上一步；
- 16、稳定后，按“存储”键，保存测量结果，画面返回曲线校准菜单，光标停留在标二后面的“80”的位置上；

空白4020	0标一3940	10
零点4010	0标二3450	80
本底	0标三	0 200
测试 3403mv	标四	0 200

*****完成标一校准*****

注 意

- ✓ 每个有效的曲线校准至少需要完成“空白、零点、标一”三个点，否则认为无效，且无法中途退出。
- ✓ “标一”校准完成后，按“返回”键，即可完成一次有效的曲线校准，返回到测量状态。
- ✓ 如果只标定一个标准溶液，建议该标液值不要低于 40ug/L。
- ✓ “标二”、“标三”、“标四”，可根据实际情况来决定是否进行。

- 17、‘80’是代表‘标二’的浓度值，根据所使用的标准溶液 2 的大小，用“+”、“-”键输入标准溶液 2 的准确值，通常使用 80ug/L 的标准溶液；
- 18、按“确认”键，进入标二校准；

正在进行初始二级校准...

3450mV

2000/06/22 13:30:22

- 19、倒入除盐水冲洗，待有溢流后，按“排污”键，排空；
- 20、倒入标准溶液 2 的显色液，待有溢流后，按“排污”键，排空；
- 21、再倒入标准溶液 2 的显色液，有溢流后，等待并观察数值稳定（ $\pm 3\text{mV}$ ），如不稳定，重复上一步；
- 22、稳定后，按“存储”键，保存测量结果，画面返回曲线校准菜单，光标停留在标三后面的“200”的位置上；

空白4020	0标一3940	10
零点4010	0标二3450	80
本底	0标三	0 200
测试 3403mv	标四	0 200

*****完成标二校准*****

注 意

- ✓ 标二校准完成后，按“返回”键，即可完成本次曲线校准，返回到测量状态。
- ✓ 测量范围低于 100ug/L 时，通常不需要进行“标三”、“标四”校准。
- ✓ “标三”、“标四”，可根据实际情况来决定是否进行

23、“200”是代表‘标三’溶液的浓度值，根据所使用的标准溶液 3 的大小，用“+”、“-”键输入标准溶液 3 的准确值，通常使用 160ug/L 的标准溶液；

24、按“确认”键，进入标三校准；

正在进行初始三级校准...

2970mV

2000/06/22 13:35:22

25、倒入除盐水冲洗，待有溢流后，按“排污”键，排空；

26、倒入标准溶液 3 的显色液，待有溢流后，按“排污”键，排空；

27、再倒入标准溶液 3 的显色液，有溢流后，等待并观察数值稳定（±3mV），如不稳定，重复上一步；

28、稳定后，按“存储”键，保存测量结果，画面返回曲线校准菜单，光标停留在标四后面的“200”的位置上；

空白4020	0标一3940	10
零点4010	0标二3450	80
本底	0标三2970	160
测试 3403mv	标四	0 200

*****完成标三校准*****

注 意

- ✓ 标三校准完成后，按“返回”键，即可完成本次曲线校准，返回到测量状态。
- ✓ 标四可根据实际情况来决定是否进行

29、“200”是代表‘标四’标准溶液的浓度值，根据所使用的标准溶液 4 的大小，用“+”、“-”键输入标准溶液 4 的准确值，通常使用 200ug/L 的标准溶液；

30、按“确认”键，进入标四校准；

正在进行初始四级校准...

2750mV

2000/06/22 13:40:22

31、倒入除盐水冲洗，待有溢流后，按“排污”键，排空；

32、倒入标准溶液 4 的显色液，待有溢流后，按“排污”键，排空；

33、再倒入标准溶液 4 的显色液，有溢流后，等待并观察数值稳定（±3mV），如不稳定，重复上一

步；

34、稳定后，按“存储”键，保存测量结果，画面自动返回到主菜单，如下：

空白校准 – 倒入除盐水，数值稳定后按存储
曲线校准 完成空白水校准
参数设置
历史数据

35、完成标四校准，按“返回”键回到测量状态，如下：

上次校准: 06月22日 13:10
23.8 ug/L
[1] 2000/06/22 13:45:50

*****曲线校准全部完成*****

5.4 水样的测定方法

5.4.1 待测水样的要求

1. 水样温度：不低于 15℃。
2. 水样允许固体成份：不大于 5 微米（不允许有胶状物出现）

5.4.2 待测水样的显色

1. 取水样 100mL 注入塑料杯中，加入 3mL 酸性钼酸铵溶液，混匀后放置 5 分钟；
2. 加 3mL 10% 酒石酸溶液，混匀后放置 1 分钟；
3. 加 2 mL 1-2-4 酸还原剂，混匀后放置 8 分钟。水样显色完毕。

5.4.3 水样的测量

1. 对仪器进行空白校准（方法见本手册第 5.3.2 部分）；
2. 在仪器处于测量画面状态下，倒入显色后的待测水样，有溢流后按“排污”键排掉；
3. 再倒入显色水样，待该数值稳定且确认为有效后，用“+”或“-”键选择欲存入的通道数，按“存储”键，该值将自动存储到相应的通道中；
4. 排污阀关闭后，倒入除盐水并观察至有溢流。
5. 等待下一一次的使用。

5.5 注意事项

1. 每次测量最好分两次注入被测水样，并以第二次显示数值为准。
2. 每次测量完成后，应注入除盐水，不排掉。
3. 仪表长期使用后应进行清洗：将仪表盖打开，拆下比色皿，用 5 % 的盐酸溶液泡洗干净，再使用。

六 仪表的成套性

- 1、HK-218 型实验室硅表 1 台
- 2、HK-218 型实验室硅表使用说明书 1 本
- 3、出厂合格证书 1 份
- 4、装箱单 1 份
- 5、备件和附件 1 套

仪表常用配件

名 称	订 货 号	规格型号
218 主板	04.01.02	LABSI MAIN-B6-S
200 通用电源板	04.01.06	LABSI MAIN-B6
218 光度计组件	04.01.08	S200-820
218 光度计组件	04.01.09	S2000-820
218 光度计发射单元	04.01.26	820nm
光度计接收单元	04.01.31	111
200 进样杯组件	04.01.13	
200 排污体组件	04.01.14	
200 仪表外壳	04.01.15	200CRUST
玻璃三通	01.03.06.01	
25mm 比色池	01.03.06.10	B25-2
50mm 比色池	01.03.06.12	B50-2
排污阀	04.01.19	FFY22
218 薄膜按键	01.08.01.01.02	218-J
连接管	04.01.22	Φ5*7 (mm)
排水管	04.01.23	Φ8*10 (mm)
液晶显示器	04.01.18	SG19264-05A1
硅标准溶液(60ml)	04.06.04	10 μg/ml

附录一：仪表使用注意事项

- 1、仪器通电开机后，不建议经常开、关机器，经常性地开关机会使仪表产生漂移。
- 2、在每次测量之前，最好进行一次空白校准，否则可能会导致小范围的误差。
- 3、无论是校准过程中还是正常测量的时候，每排掉一次显色液，都必须用除盐水冲洗一次比色池。
- 4、不要把盛有显色液的容器放在仪表上，以免外壳被腐蚀。如有液体溅到外壳上，应立即用抹布擦拭干净。
- 5、仪器开机后，至少预热 30 分钟，再进行校准或测量。
- 6、仪器通用密码为 9832。
- 7、仪器进行初始化校准时，标一、标二、标三、标四后面对应的浓度值一定要用 $\boxed{+}$ 或 $\boxed{-}$ 修改为所用标准液的浓度值。
- 8、排污管道应尽量短，且保证最大的垂直落差，排污端应对大气放空，尽量避免浸入水中。
- 9、排污管路不要太长、不要形成圆环，以免形成水封，造成排污不畅。

附录二：曲线校准结果的合理性判定

校准结束后，在曲线校准菜单里面会存有校准的电压值记录，检查这个电压值记录，可以看出：

- 1、空白校准、零点校准、标一、标二、……、后面跟随的电压值应该是依次降低的。
- 2、空白校准电压应在 (4000 ± 300) mv 的范围内，零点电压应在此基础上略低一些。
- 3、如果仪表的量程在 $(0 \sim 200)$ ug/L 之内，用前一个标液的电压值减去后一个标液的电压值，结果除以两个标液的浓度差，可以得到 1ug/L 的浓度对应大概的电压值，应在 $(4.5 \sim 7.5)$ mv 之间。（这个数值只能作为简单判断的依据之一，不能精确计算）

举例说明（本底补偿为‘关’）

- 假设标定结束后，曲线校准菜单上的记录如下：

空白4012	-1	标一3820	10
零点3900	0	标二3330	80
本底	0	标三	0 200
测试3984		标四	0 200

上面的记录显示，标定了‘零点’、‘标一’、‘标二’三点；可以看出，空白校准值 4012、零点校准值 3900、标一电压值 3820、标二电压值 3330 是依次降低的；

用标一电压值 3820 减去标二电压值 3330 得 490，用 490 除以 70（即 80 与 10 的差值）得 7，即可以得出 1ug/L 的硅标准对应的电压值为 7.0mv，在 $(4.5 \sim 7.5)$ mv 之间。

说明两个标准溶液的差值是合理的；也可以简单地说这次校准结果是合理的。

上面所介绍的方法只可以作为判断校准的合理性的依据之一，用它可以判断出校准结果的不合理，却不能够仅仅依据它来说明校准结果就是合理的。

附录三：本底硅的自动补偿

在初次使用本仪器时，大部分用户都会遇到一个问题，就是配制标准溶液的水的本底硅到底有多大？虽然我们都会尽量使用最优质的水，可是依然无法准确地说出本底硅的数值。下面介绍一下 HK-218 硅表的对本底硅进行自动补偿的功能。

进行自动补偿的前提条件是：

- 要用同样的除盐水、同样的母液分别配制标定两个标准溶液，就是说加上空白和零点，曲线校准至少要校准 4 点。
- 标液的大小应在（0~100）ug/L 之间，且差值尽量要大一些。因为差值较大比较容易控制，建议标一为 10ug/L，标二为 80ug/L。
- 在开始校准之前，自动补偿设置为‘开’。

假如 HK-218 硅表的曲线校准的结果如下（在校准之前自动补偿设置为‘关’，没有进行自动补偿）：

空白	4012	-1	标一	3760	10
零点	3900	0	标二	3270	80
本底		10	标三	0	200
测试	3984		标四	0	200

经过仪器计算，可知道配置标液的除盐水的本底是 10ug/L，也就是说，我们所使用的标液的实际浓度分别是 20 ug/L 和 90 ug/L，但由于没有启动本底补偿功能，仪器仍将认为两个标液是 10 ug/L 和 80 ug/L，也就是说，将 20 ug/L 的标液当作 10 ug/L 来进行标定，将 90 ug/L 的标液当作 80 ug/L 来标定，这将导致仪器在测量未知水样时会有较大的误差。

假设，实际浓度为 10 ug/L 的水样，仪表测量将显示为 5 ug/L，在（0~10）ug/L 的范围内测量结果只有实际值的 50%。

如果在进行曲线校准之前开启自动补偿功能，上面的校准结果会直接显示如下：

空白	4012	-1	标一	3760	20
零点	3900	0	标二	3270	90
本底		10	标三	0	200
测试	3984		标四	0	200

可以直接得到精确的校准结果，从而得到精确的测量结果。

附录四：更换升级芯片的方法

当仪器的程序有最新的版本时，我们会将程序邮寄到用户手中，更换方法如下：

- 1、关闭仪器，切断供电电源；
- 2、松开仪器的背面 4 个、底部 2 个共 6 个紧固螺钉；
- 3、将仪器的整个上盖向前上方轻轻抬起，这时可以看见上盖与仪器线路板有四根连接线，记住它们的位置和方向，然后将它们从线路板上摘下，将上盖拿走；
- 4、这时可以看见仪表的线路板的主板，如下图：



- 5、找到上图所示的芯片，型号是：29EE010；
- 6、用新的程序芯片更换它，注意缺口的方向不要弄错；
- 7、重新将上盖装上；通电开机即可。

产品和用户支持

实验室仪表

PHS-3C 型台式酸度计
HK-3C 型台式精密酸度计
DDS-307 型台式电导率仪
HK-307 型台式电导率仪
DWS-51 型台式钠度计
HK-51 型台式钠度计
HK-208 型磷酸根分析仪
HK-218 型硅酸根分析仪
HK-228 型联氨分析仪
HK-258 型便携式微量溶解氧分析仪
HK-268 型酸、碱浓度计
HK-508 型铁含量分析仪
HK-518 型铜含量分析仪

在线分析仪表

HK-108C 型磷酸根监测仪
HK-108W 型磷酸根监测仪
HK-118C 型硅酸根监测仪
HK-118W 型硅酸根监测仪
HK-128W 型联氨监测仪
HK-318 型溶解氧分析仪
HK-328 型 pH 分析仪
HK-338 型电导率分析仪
HK-358 型阳床钠离子监测仪
HK-358 型蒸汽钠离子监测仪
HK-368 型酸、碱浓度计
HK-600 型通道分配器
HK-7000A 型有毒可燃气体报警控制器
HK-7000D 型有毒可燃气体报警控制器
HK-7100A 型可燃气体探测器
HK-7100D 型可燃气体探测器
HK-7200A 型有毒气体探测器
HK-7200D 型有毒气体探测器

用户支持

北京华科仪电力仪表研究所

注册地址：北京市海淀区上地信息路二号、国际
创业园 2#楼 2E

生产地址：北京市昌平区沙河镇七里渠工业园

电话：8610-80705660

传真：8610-80705682

Email:hky@huakeyi.com

主页：<http://www.hky.com.cn>

<http://www.huakeyi.com>

用户保证：

在安装之前，参照本手册中公司公布的指标，本设备需储存于一个清洁、干燥的环境中。需要定期检查设备的状况。

如果在保质期内出现问题，必须提供如下证明文件：在出现故障时的报警日志和操作流程列表，有关出现故障部分的操作和维护记录的复印件。