

HD3022 型 磷酸根测定仪

说 明 书

北京同德创业科技有限公司

目 录

1、概述.....	(1)
2、原理和结构.....	(1)
3、技术参数.....	(2)
4、操作.....	(3)
5、标定.....	(7)
6、日常维护与故障排除.....	(10)
7、运输和贮存.....	(11)
8、制造厂的保证.....	(11)
附录1 显色试剂的配制.....	(12)
附录2 标准显色液的配制.....	(13)

1. 概述

HD3022 型磷酸根测定仪为实验室仪器（以下简称仪器），主要用于火电厂水质中磷酸根的测定；也可用于半导体器件、石油、化工、化肥、制药、纯水制备等行业。

仪器的比色计采用专利技术，精度高、抗干扰能力强。检测器件为冷光源、长寿命、免维护。显示器为点阵液晶，全中文显示，操作方便。电气部分采用 32 位单片机技术，功能强，贮存量。全新的软件设计，人性化菜单结构，简便易用。

2. 原理和结构

仪器利用光电比色原理，根据朗伯一比耳定律：当一束单色平行光通过有色溶液时，一部分光能被溶液吸收；若液层厚度保持不变，光能被吸收的程度(消光度 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：I₀：入射光强

I：透过光强

C：有色物质的浓度

L：有色液层的厚度

K：常数(与溶液性质，入射光波长等因素有关)

仪器结构如图 1 所示：

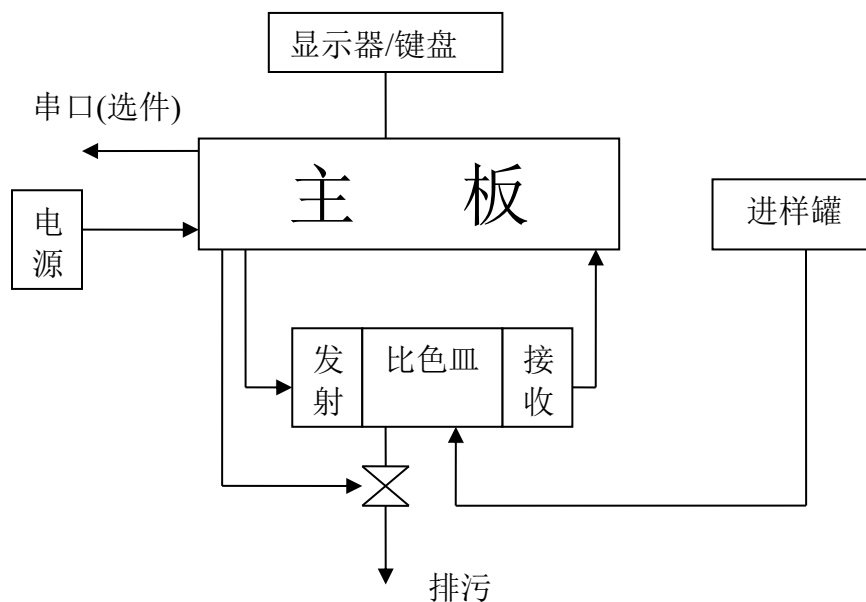


图 1 仪表结构图

本仪器检测方法采用磷钼黄法，测定时将显色后的水样倒入进样罐，在比色皿内进行吸光度测量。测量数据计算后，将结果显示在屏幕上。

3. 技术参数

测量范围：0mg/L~20mg/L

基本误差：±1%F.S

重 复 性：1%

稳 定 性：±1%F.S/4h

供电电源：220VAC/50Hz,<30W

工作条件：环境温度 10℃~40℃

相对湿度≤85%

无强烈振动及腐蚀性气体

样品条件：水样温度 10℃~40℃

电话：010-51663485 3486

传真：010-51663485

网址：www.5117sell.com

联系地址：北京市通州区新华北街 117 号

邮编：101100

水样中不溶物直径 $\leq 5\mu\text{m}$

尺寸：233mm×210mm×305mm (L×H×W)

重量：5.2kg

4. 操作

4.1 安装

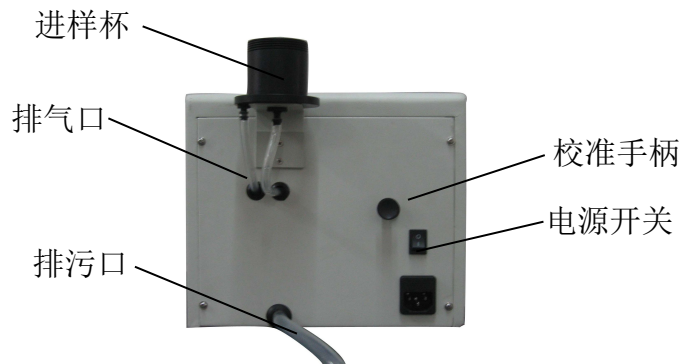
分以下五个步骤：

- ①仪器应水平放置在稳定的工作台上；
- ②把进样罐插进图中相应位置；
- ③将进样软管接在水罐下端的接头上；
- ④把排污软管接在水罐侧面的接头上；
- ⑤仪表排污管应下垂放置，管下方置容器接水，管头不要没入水中。

应符合本说明书规定的环境条件。



前面图



背面图

图 2 外形图

仪器右侧的溢流及排污管应下垂放置，管下方置容器接水。注意：为保证排污顺畅，不可将管头插入水中。

电话：010-51663485 3486

传真：010-51663485

网址：www.5117sell.com

联系地址：北京市通州区新华北街 117 号

邮编：101100

仪器后面有电源插座和开关。将 220VAC 电源线插好，打开电源，预热 5 分钟
仪器即可工作。

4.2 水样的显色

被测水样测定前，必须加入显色试剂使之显色，试剂的配制见附录 1。试剂加入后应充分搅拌，2 分钟后即可进行测试。

4.3 操作

打开仪器电源开关，仪器首先进行自检，几秒后自动进入测量状态。

此时，若注入显色后的水样即可进行测量。但为了获得较高精度，通常需预热 10 分钟，然后注入高纯水清洗管路和比色皿二到三次，用被测水样清洗一次。

注水后首先会看到溢流管中有水流出，几秒后，按住**确认**键约 1S，排污阀打开，比色皿中的水经排污管排出。

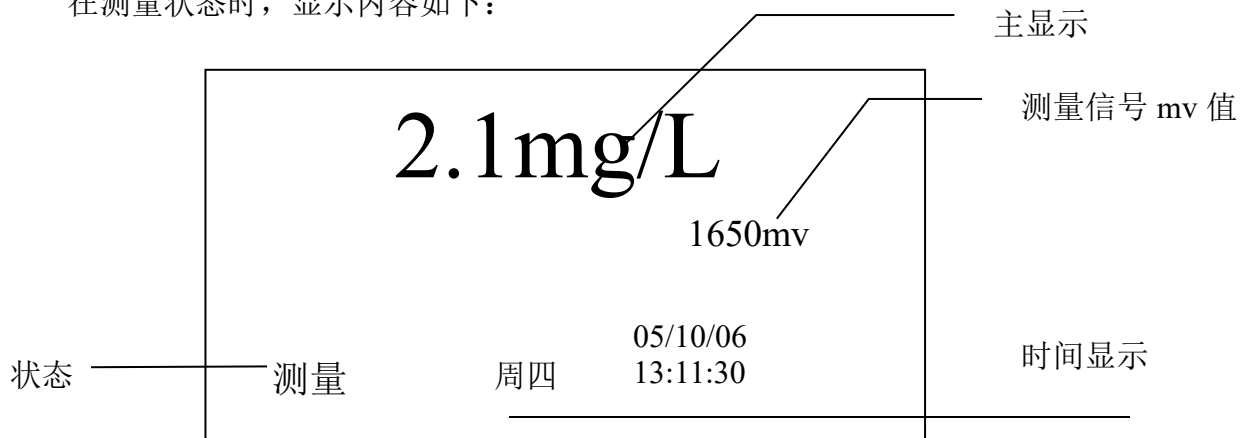
清洗后，注入显色后的水样，待显示值稳定后读取。若按“◀”键，则存贮当前数值。在“历史记录”中可看到此值。

每次测量后应使用高纯水清洗管路和比色皿，若短期内（三天）还将使用仪器，则不必按**确认**键，使比色皿内充满水。若长期存放（三天以上），或搬动仪器，则应按住**确认**键 1S 左右，排净比色皿里的水。

4.4 屏幕显示和菜单操作方法

4.4.1 屏幕显示

在测量状态时，显示内容如下：



电话：010-51663485 3486

传真：010-51663485

网址：www.5117sell.com

联系地址：北京市通州区新华北街 117 号

邮编：101100

图 3 测量状态显示内容

醒目的大字是测量值，左下角是仪器状态指示，右下角为时间、日期，右中部为仪器测量的信号电压值，在测量状态时，按“▶”键可显示或取消显示该值。

4.4.2 键盘操作和菜单选择

键盘上共有 8 个键，上（▲）、下（▼）、左（◀）、右（▶）、退出、确认及二个显示屏亮度调节键。

在测量状态时，按**退出**键，则退出测量状态，进入主菜单（见图 4）。

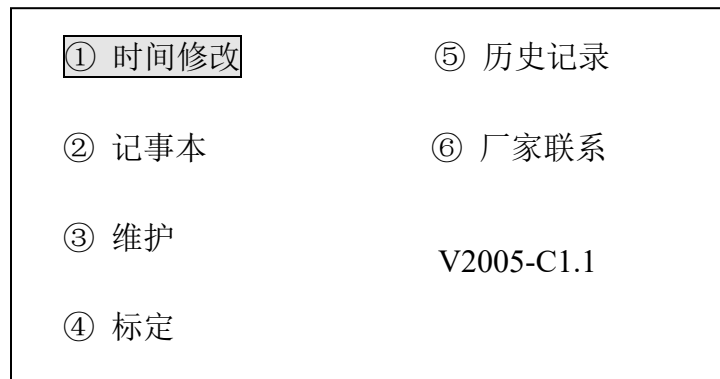


图 4 主菜单

用上、下键移动光标，或修改数值后，按**确认**键即确认该项操作，按**退出**键则逐级退出，直至测量状态。面板右侧是两个屏幕亮度调节键，按位于上部的键可以增强亮度，按下部的键可以降低亮度。

4.4.2.1 时间修改

出厂时，已对仪器时钟进行了设置，若不准确，可以在此重新设置，操作方法如下：

按▲或▼键使光标移到需修改的内容，**确认**后，按▲或▼键修改数值，全部修改完毕后，按**退出**键即可。

4.4.2.2 记事本

记事本里记录了仪器曾发生的一些事件及时间，例如：开机、关机、标定等。

电话：010-51663485 3486

传真：010-51663485

网址：www.5117sell.com

联系地址：北京市通州区新华北街 117 号

邮编：101100

4.4.2.3 历史记录

仪器在测量状态时，按“◀”键即可存贮当前值，这些值在历史记录中可查到。

4.4.2.4 维护

维护菜单中有三项内容（见图 5）：

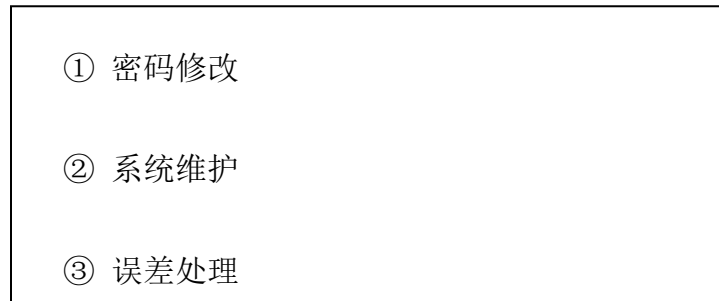


图 5 维护菜单

- ① **密码修改**——为防止无关人员的误操作，部分菜单需输入密码后，才能进入。
按◀键可直接显示出厂密码。当仪器要求输入密码时，可以用▲、▼键输入密码。按**确认**后进入密码修改，修改后的密码必须牢记。
若忘记密码，请与本公司联系。

- ② **系统维护**——该菜单下有 4 项内容（见图 6）：

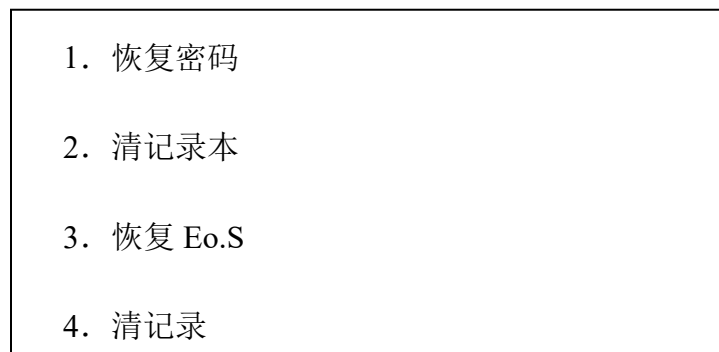


图 6 系统维护子菜单

恢复密码：进行此项操作，即可将密码恢复为出厂密码。

清记事本：清除记事本中内容。

恢复 Eo.S：恢复出厂时的标定值：Eo 和 S。

清 记 录：清除历史记录内容

③ **误差处理**

由于各种原因的影响，可能使仪器测定值产生一定误差。在此处对误差值进行修正。

5. 标定

5.1 用标准液标定仪器

仪器出厂前已进行标定，但为了保证测量的精确度，首次使用前应使用标准液对仪器进行标定。标准液配制方法见附录 2。

0mg/L~20mg/L 量程内通常使用加药高纯水和 16mg/L 的标液进行两点标定即可。为获取较高精度，也可进行多点标定，标定点最多可以取 6 点，溶液浓度由低至高。表 1 为推荐值。单位：mg/L

标液一	标液二	标液三	标液四	标液五	标液六
加药高纯水	2mg/L	4mg/L	8mg/L	16mg/L	20mg/L

表 1：标液浓度的选取

操作步骤如下：

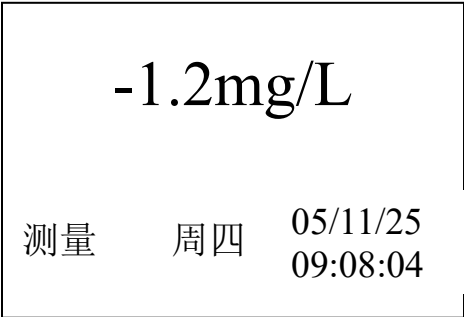


图 7 测量状态

打开仪器电源，自动进入测量状态（见图 7），显示约-1.2mg/L，按**退出**键，进入主菜单（见图 8）。

① 时间修改

② 记事本

③ 维护

④ 标定

⑤ 历史记录

⑥ 厂家联系

V2005-C1.1

传真：010-51663485 网址：www.5117sell.com
行 117 号 邮编：101100

按“▼”键将光标移至④ 标定，按确认键，进入密码输入菜单。

请 输 入 密 码

XXXX

增加：↑ 减少：↓

完毕后按：确认

图 9 密码输入菜单

标液一： 0.0mg/L

输入电压 1700mv

冲洗 稳定 退出 完成

图 10 标液一菜单

标液二 2mg/L

输入电压 1500mv

冲洗 稳定 退出 完成

图 11 标液二菜单

标液三 2mg/L

输入电压 1500mv

冲洗 稳定 退出 完成

图 12 标液三菜单

按“▲”或“▼”键输入密码，（按住键不放可以加快输入速度），然后按确认键进入标液一菜单。快速方法是按 X 键会自动弹出密码。请电话联系：010-62479206，生产部长。

标液一为高纯水显色液，其浓度值为 0.0mg/L。

将标液一倒入进样罐，每次水量约为 30ml。当电压显示约 1700mv 为正常。

按“▼”键使光标移至冲洗，按确认键，完成清洗，水从排污管流出。再将标液一倒入进样罐，待电压显示数值稳定后，按“▼”键将光标移至稳定，按确认键。标一完成。仪器记录标液一值后，自动进入标液二菜单。

按确认键，光标移至 0.0mg/L 处，按“▲”或“▼”输入标液二值（通常为 2），按确认键。

将标液二约 30ml 倒入进样罐。按“▼”键将光标移至冲洗，按确认键，完成清洗。再次倒入标液二，按“▼”键将

光标移至~~稳定~~，待显示电压值稳定后，按确认键。仪器记录标液二值后，自动进入标液三菜单(见图 12)。

按“▼”键将光标移至~~完成~~，按确认键，则完成二点标定，仪器自动返回测量状态。

如是高于 4mg/L 量程，则要进行多点标定，可参照标液二操作程序，依次加入标液三、标液四、标液五、标液六。

5.2.1 注意：最终校准仪器将光标移至~~完成~~，仪器测碱度设键即可选做。)

5.2.1 标定校准片

用标液对仪器进行标定的操作因要加试剂，因而是较为繁杂的。完成一次操作至少需要半小时。而使用仪器内置的校准片校准仪器则非常简单，1 分钟左右即可完成。但是，校准片需要预先进行标定，可利用上述的成果，马上进行此步骤。校准片校准仅为两点校准，故仅适用于 0~10 量程。

标定校准片的步骤如下：

- ① 用标准液对仪器进行标定后，冲洗 3 次。
- ② 再立即将仪器内注满高纯水。此时，仪器示值定义为标一值，如：××mv。
- ③ 将校准手柄向外拉出，仪器的示值为校准片的标二值，如：××mv，牢记这两个值。
- ④ 向里推入校准手柄。

注意：此 mv 及 mv 应作为今后标定标一、标二的标定值。

5.2.2 用校准片校准仪器

以后日常标定所采用的简易快速法。

- ① 向仪器注入高纯水。
- ② 选标定菜单的标液一，在此处输入校准片的标一值。

电话：010-51663485 3486

传真：010-51663485

网址：www.5117sell.com

联系地址：北京市通州区新华北街 117 号

邮编：101100

-
- ③移动光标至“稳定”后按**确认**，标一完成。屏幕显示标液二。
 - ④再向仪器注入高纯水。
 - ⑤将校准手柄向外拉出。此时在标液二处填入校准片标二值，如：××mv。
 - ⑥移动光标至“稳定”后，按**确认**，标定二完成，即进入标液三菜单。
 - ⑦光标移至“完成”，按**确认**即完成了标准片校准仪器的数据贮存，则完成标定操作。
 - ⑧向内推入校准手柄。

5.2.3 用校准片对仪器进行检查

每次测定水样前，应确保仪器是正常、准确的。校准片的使用，则提供了快速检查方法。

方法如下：

仪器预热后，注入高纯水，仪器示值近似校准片的标一值。向外拉出校准片，仪器示值近似等于校准片标二值，则说明仪器状态和精度正常，可以使用了。

若经一个时期使用后误差较大，可以按照 5.2.2 的方法用校准片对仪器再进行一次标定。

6. 日常维护与故障排除

6.1 日常维护

精心的维护可以保证仪器的精度，延长使用寿命。

日常维护包含以下内容：

每次测量前应预热 10 分钟以上。

测量后应擦净水滴和仪器表面污迹。

若两次使用仪器的间隔超过 4 小时，则应关闭电源，拔下电源插头。

每月使用 10%氨水清洗管路和比色皿一次。

电话：010-51663485 3486

传真：010-51663485

网址：www.5117sell.com

联系地址：北京市通州区新华北街 117 号

邮编：101100

建议每次更换显色试剂后，用标准液标定仪器。

6.2 常见故障排除

序号	现象	可能的原因	处理方法
1	显示屏过黑或过亮	调整不合适	按两个背光键调节亮度
2	数值总显零	没有标定或水样没加试剂	水样加试剂重新标定
3	示值稳定但很大或很小	没有标定或标定失败	重新标定
4	示值超出误差范围	化学漂移或误操作	重新校准或标定
5	示值忽大忽小不稳	没注入水样	注水样
6	示值有时显负	标定不准或水样含量低于 配试剂用水含量	重新标定或进入误差菜单 修改误差值

7. 运输和贮存

仪器内有光学组件、玻璃器件，在运输和保管中，必须注意防震、防潮，不可倒置。贮存时应放在环境温度为 5℃~40℃，相对湿度≤85%的室内，附近无腐蚀性气体和易燃品。

8. 制造厂的保证

在用户遵守贮存、使用、运输规则的情况下，自发货起 12 个月内，仪器发生故障或因制造质量不良而不能正常工作的，请将仪器包装后寄回我公司。用户服务部的技术员会免费为您修理，甚至更换新仪器后，重新寄给您。

1 年以后，仪器需修理时，仅收成本费。

仪器使用中产生疑问，请按照屏幕显示的电话与我们联系，我们的工程师会及时为您解答。

电话：010-51663485 3486

传真：010-51663485

网址：www.5117sell.com

联系地址：北京市通州区新华北街 117 号

邮编：101100

附录 1 显色试剂的配制

磷酸根的测定采用磷钒钼黄法，在一定酸性介质中，磷酸盐与钼酸盐和偏钒酸盐形成黄色的磷钒钼酸，此黄色的深浅与磷酸盐含量成正比，故可用比色法作为磷酸盐含量的量度。

1. 钼钒酸试剂的配制：

称取 50g (± 0.2 g) 分析纯钼酸铵 $[(\text{NH}_4)_6\text{NO}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}]$ 和 2.5(± 0.2 mg)偏钒酸铵 (NH_4VO_3) ，溶于 400ml 去离子水中。

2. 取 195ml 浓硫酸（比重 1.84）在不断搅拌下加入到 250ml 去离子水中，并冷却至室温。

3. 将上述溶液混合，用去离子水稀释到 1L，制成钼钒酸显色试剂。

附录 2 标准显色液的配制

1. 磷酸盐贮备液（1ml 含 1mg PO_4^{3-} ）的制备：

准确称取在 105℃干燥过的优级纯磷酸二氢钾（ KH_2PO_4 ）1.433g，溶于少量去离子水中，并稀释到 1L，密封存于塑料瓶中。

2. 磷酸盐工作液（1ml 含 0.1mg PO_4^{3-} ）的制备：

取磷酸盐贮备液，用去离子水准确稀释 10 倍。

3. 标准显色液的制备：

按下表要求，取 0.1mg/ml 磷酸盐工作液注入 100ml 容量瓶中，用去离子水稀释至刻度，移至塑料瓶中，制成不同浓度的磷酸盐标准溶液。

工作液加入量（ml）	0	2.0	4.0	8.0	10.0	12.0	16.0	18.0	20.0
磷酸盐标液浓度（mg/L）	0	2.0	4.0	8.0	10.0	12.0	16.0	18.0	20.0

将每种标准液分别加入 10ml 钼钒酸显色试剂，摇匀，制成标准显色液。放置 2min 后待测。

敬告用户：由于产品不断更新，说明书内容及产品外观可能有所改变，恕不再另行通知