

雷



磁

ZDY-502 型 常量水分测定仪

使用说明书

IN|E|S|A
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。
- 为防止触电，必须确保本仪器有良好的接地。
- 排液时请注意排液是否畅通，如果发现使用一段时间后排液变慢，有可能是 KF 试剂中的碘结晶导致排液管道变小，此时可以用无水酒精反复执行进液、排液过程多次，达到清洗管道的目的。

警告—所使用的 KF 试剂有较强的腐蚀性和气味，在使用时应多加防护。

警告—如用户使用含吡啶的传统 K-F 试剂，配置溶液时最好在通风橱里进行。

警告—由于 K-F 试剂含有甲醇，使用时须小心；如将溶液溅入眼睛，务必立即用水清洗眼睛。

目录

1 ZDY-502 型常量水分测定仪安装.....	6.
1.1 安装所需的工具和部件.....	6
1.2 ZDY-502 型常量水分测定仪组件介绍.....	6
1.3 仪器的安装及使用.....	12
1.3.1 防扩散管和滴定杯.....	12
1.3.2 滴定管装置和阀.....	14
1.3.3 滴定杯.....	15
1.3.4 安装滴定管装置及阀门.....	15
1.3.5 安装滴定杯架及滴定杯.....	15
1.3.6 安装测量电极.....	16
1.3.7 安装防扩散毛细管.....	16
1.3.8 管道连接.....	16
1.3.9 连接外接设备.....	18
1.3.10 连接电源线.....	18
1.3.11 连接打印机.....	18
2 ZDY-502 型常量水分测定仪操作指南.....	19
2.1 简介.....	19
2.1.1 ZDY-502 型常量水分测定仪的特点.....	19
2.1.2 仪器主要技术指标.....	20
2.1.3 仪器功能介绍.....	21
2.1.4 滴定模式介绍.....	21

2.1.5 KF 试剂介绍.....	22
2.1.6 常量水分常规分析步骤.....	23
2.1.7 操作键盘.....	24
2.1.8 概述.....	26
2.2 操作基本知识.....	27
2.2.1 启动 ZDY-502 型常量水分滴定仪.....	27
2.2.2 仪器参数设置.....	28
2.2.2.1 设置系统时间.....	29
2.2.2.2 设置操作者编号.....	29
2.2.2.3 设置搅拌器.....	30
2.2.2.4 设置输出类型.....	30
2.2.2.5 设置极化电流.....	31
2.2.3 试剂的处置.....	31
2.2.3.1 清洗功能.....	31
2.2.3.2 补液功能.....	32
2.2.3.3 排液、进液、KF 试剂混合功能.....	33
2.2.4 滴定分析.....	35
2.2.4.1 重复上次滴定.....	36
2.2.4.2 预滴定模式.....	36
2.2.4.2.1 设置预滴定模式参数.....	37
2.2.4.2.2 预滴定过程.....	40
2.2.4.2.3 预滴定结束处理.....	41
2.2.4.3 自动滴定模式.....	41
2.2.4.3.1 设置自动滴定模式参数.....	42

2.2.4.3.2 预滴定过程.....	42
2.2.4.3.3 用户进样过程.....	42
2.2.4.3.4 自动滴定过程.....	42
2.2.4.4 手动滴定模式.....	43
2.2.4.4.1 设置手动滴定模式参数.....	43
2.2.4.4.2 预滴定过程.....	45
2.2.4.4.3 用户进样过程.....	46
2.2.4.4.4 开始手动滴定过程.....	46
2.2.4.4.5 手动滴定结束.....	46
2.2.4.5 恒滴定模式.....	46
2.2.4.6 KF 滴定度测定模式.....	47
2.2.4.6.1 设置 KF 滴定度模式参数.....	47
2.2.4.6.2 预滴定过程.....	48
2.2.4.6.3 用户进样过程.....	49
2.2.4.6.4 KF 滴定度测量过程.....	49
2.2.5 数据处理.....	49
2.2.5.1 查阅功能.....	49
2.2.5.1.1 查阅滴定结果.....	49
2.2.5.1.2 查阅存贮数据.....	50
2.2.5.2 打印/输出功能.....	50
2.2.5.3 通信功能.....	51
2.2.6 关闭 ZDY-502 型常量水分滴定仪.....	51

3 仪器的维护与维修	52
3.1 维护.....	52
3.2 仪器故障及排除.....	53
3.3 附录.....	55
附录 1 水密度表.....	55
附录 2 USB 相关驱动及安装说明.....	56
附录 3 仪器成套性.....	57

1 ZDY-502 型常量水分测定仪安装

1.1 安装所需的工具和部件

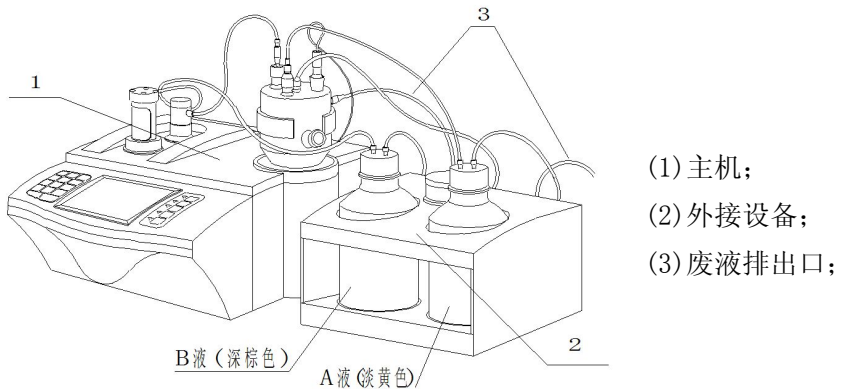
在 ZDY-502 型常量水分测定仪（套装）包装箱中可找到以下部件：

- | | |
|---------------------|-----|
| 1. ZDY-502 型常量水分测定仪 | 1 台 |
| 2. 外接设备 | 1 台 |
| 3. 附件 | 1 套 |

把仪器小心取出后，检查仪器型号是否有误，仔细查看仪器是否有损坏，附件是否缺少，若有问题请立即与经销商或本厂联系。

1.2 ZDY-502 型常量水分测定仪组成介绍

打开 ZDY-502 型常量水分测定仪（套装）包装，取出 ZDY-502 型常量水分测定仪、外接设备以及相关附件。

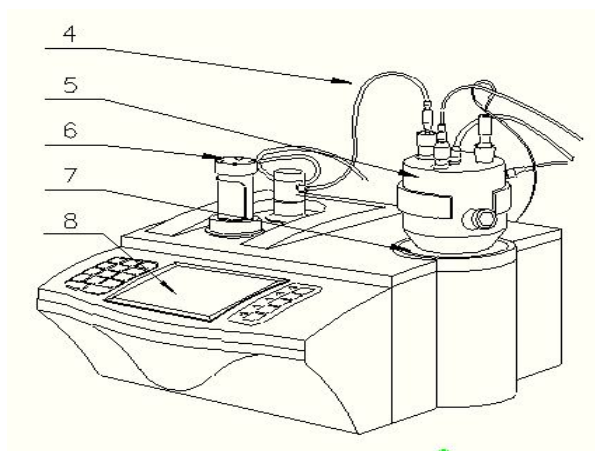


ZDY-502 型常量水分测定仪的前视图

仪器由主机、滴定杯和外接设备三部分组成。主机负责处理用户界面的交换显示、数据测量、滴定模式选择、参数设置、滴定控制、通讯、打印等主要功能。

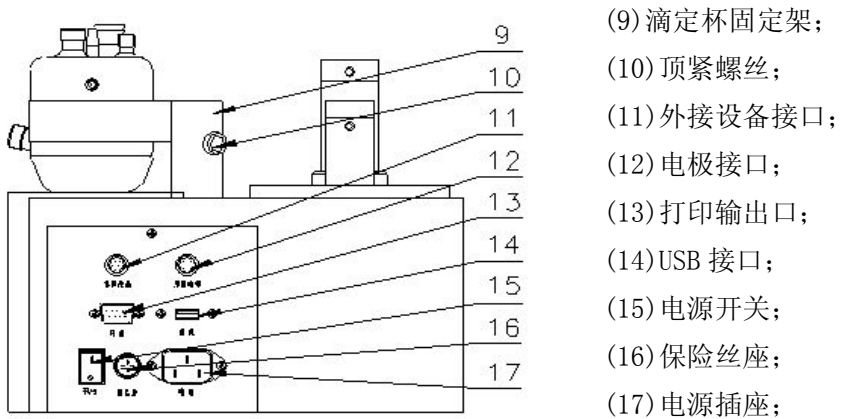
滴定杯是实际测量水样的地方,包括进样口、毛细管接入口、电极接口、KF 试剂 A 液进口、干燥器接口、废液排出口等,采用全密封结构。

外接设备的主要功能是为了防止用户直接接触 KF 试剂,简化用户操作而设计的辅助装置,包括 KF 试剂的进液、排液等功能。例如,执行测量分析前的初始动作:将 KF 试剂 A 液瓶(溶剂)中的溶液吸出,通过设备的密封管路将溶液吸入滴定杯中,然后在进入样品后即可进行测量分析;在多个样品分析后,滴定杯里面的溶液积累到一定程度时(或者仪器出现滴定杯溶液报警提示时)此时就要通过操作仪器将滴定杯里面的溶液排掉。



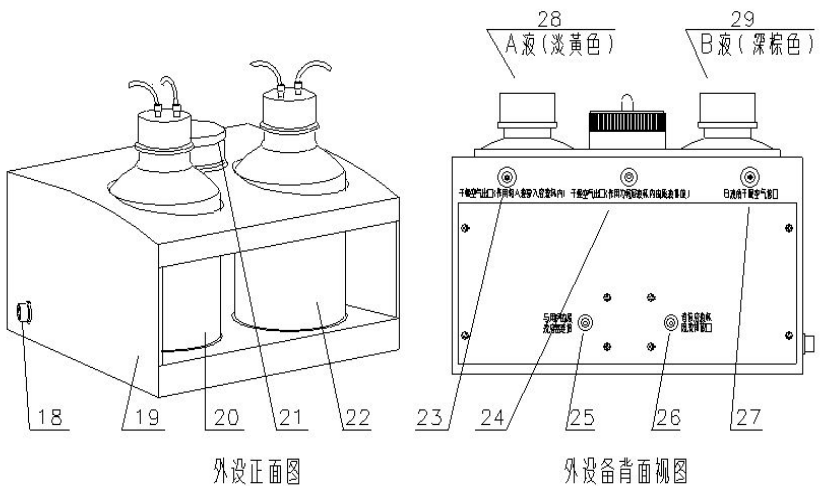
- (4) 阀门左侧为补液口, 右侧为滴定剂出口;
- (5) 滴定杯;
- (6) 滴定管装置;
- (7) 下搅拌器;
- (8) 显示屏;

主机正面示意图 (图 1)



主机后面示意图 (图 2)

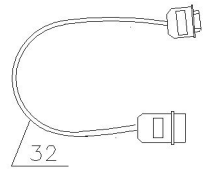
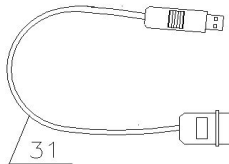
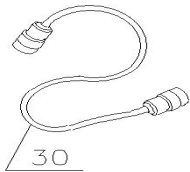
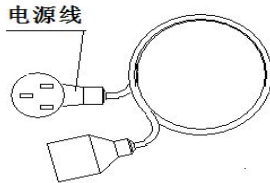
外接设备



外接设备正面后面示意图 (图 3)

- (18) 与主机的连接口；
- (19) 外接设备（内有泵和控制并放置 KF 试剂 A 和 B 液的瓶）；
- (20) KF 试剂 B 液（深棕色）；
- (21) 干燥筒；
- (22) KF 试剂 A 液（淡黄色或无色）；
- (23) 干燥空气出口（A 液）；
- (24) 干燥空气出口（滴定杯）；
- (25) 废液出口（连接用户的废液储存容器）
- (26) 废液入口（与滴定杯的废液排出口连接）；
- (27) B 液瓶干燥空气接口；
- (28) KF 试剂 A 液（淡黄色或无色）

仪器配件



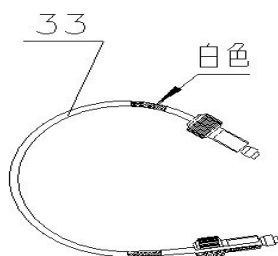
主机与外设连接线

(30) 主机与外设备专用连线

(31) USB 通讯连线;

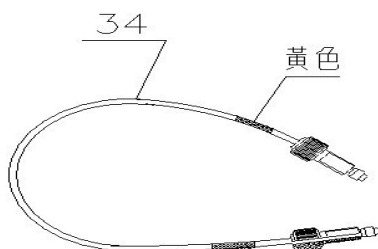
(32) RS-232 打印机连线

(33) 输液管 (稍短, 阀门与滴定装置连接管)



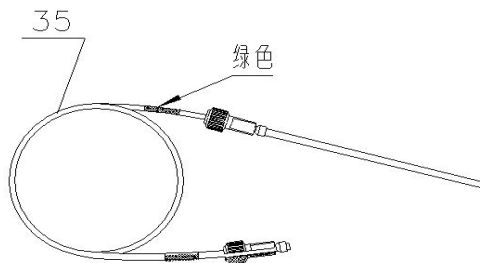
管径 $\phi 3.2$ 长度为 150mm
(滴定装置与电磁阀连接用)

(34) 输液管 (稍长, 连接阀门与防扩散管)



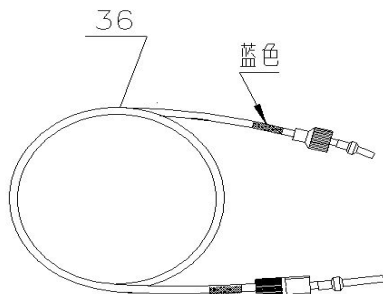
管径 $\phi 3.2$ 长度为 450mm
(滴定装置与防扩散管连接用)

(35) 输液管 (较长, 连接阀体与 B 瓶盖接口用)



管径 $\phi 3.2$ 长度为900mm
(B液瓶与滴定装置连接用)

(36) 输液管 $\phi 5$ (A 液瓶
与滴定杯连接用)



管径 $\phi 5$ 长度为800mm
(A液瓶与滴定杯连接用)

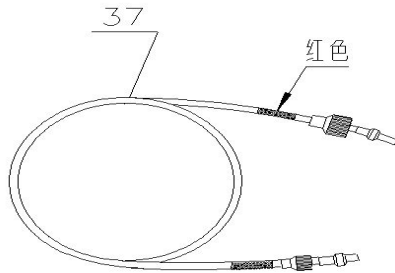
仪器配件示意图 (图 4)

1.3 仪器的安装及使用

水分测定仪是一个复杂的装置，包括安装防扩散管、滴定管和阀、滴定杯；连接滴定管道、测量电极、外接设备等步骤，各部分的正确安装才能保证整个仪器的正常工作。

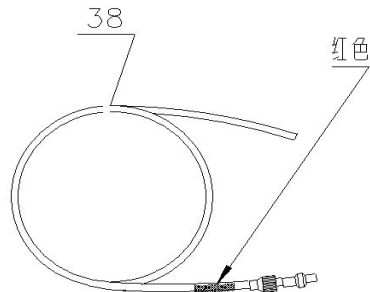
1.3.1 防扩散管和滴定杯（详细安装说明参见后面）

(37) 输液管 $\phi 5$ （滴定杯与外设备连接用）



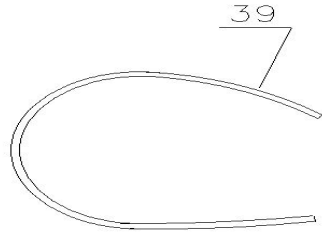
管径 $\phi 5$ 长度为 800mm
(滴定杯与外接设备连接用)

(38) 输液管 $\phi 5$ （外设备与用户的废液容器连接）



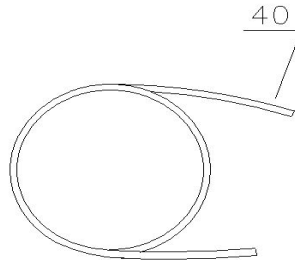
管径 $\phi 5$ 长度为 900mm
(外接设备与用户的废液桶连接)

(39) 硅胶管 (A; B 液瓶盖与外设备通气管连接用)



2 根硅胶管 长度为 350mm
(分别 用与 AB 液瓶与外接设备连接用)

(40) 硅胶管 (外设备滴定杯中心接嘴连接用)



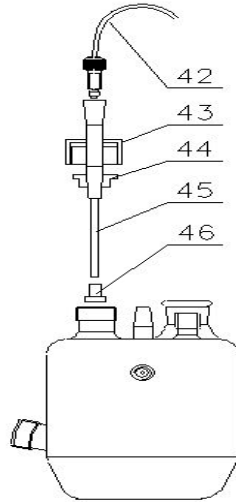
硅胶管长度为 800mm
(外接设备与滴定杯连接用)

(41) 测量电极 (铂金)



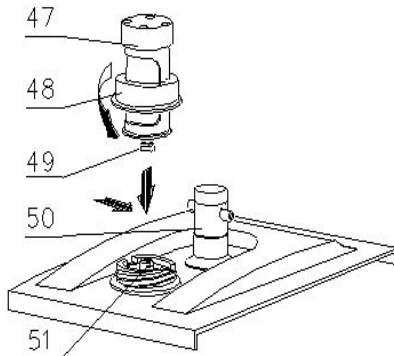
1.3.2 滴定管装置和阀（详细安装说明参见后面）

- (42) 输液管（稍长带黑色螺母）
- (43) 螺母
- (44) 密封圈（中心小孔的）；
- (45) 防扩散管
- (46) 防扩散头



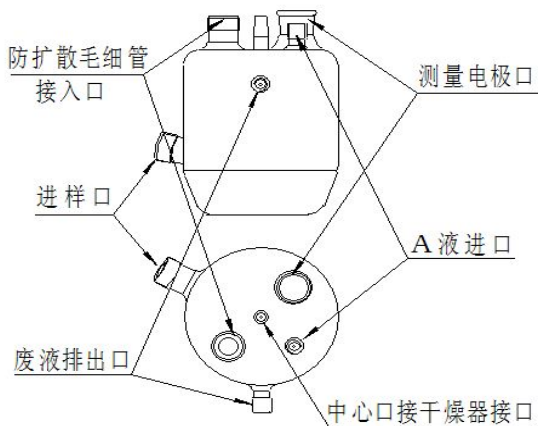
防扩散管和滴定杯示意图(图 5)

- (47) 滴定管端盖
- (48) 装置固定螺母；
- (49) 滴定管活塞杆；
- (50) 耐腐蚀三通阀；
- (51) 顶杆



滴定管装置及阀示意图(图 6)

1.3.3 滴定杯（详细安装说明参见后面）



滴定杯接口示意图（图7）

1.3.4 安装滴定管装置及阀门

将主机（3）放在试验台上，按（图6）安装滴定管，安装时注意活塞杆头与主机上顶杆的倒T形槽相配合，旋紧滴定装置固定螺母（48）即可。

1.3.5 安装滴定杯架及滴定杯

先按（图1）与（图2）所示，把滴定杯固定架（9）中心孔套入主机上的定位螺钉上，然后拧紧顶紧螺丝（10），固定好滴定杯架；滴定杯（5）中放入搅拌珠。

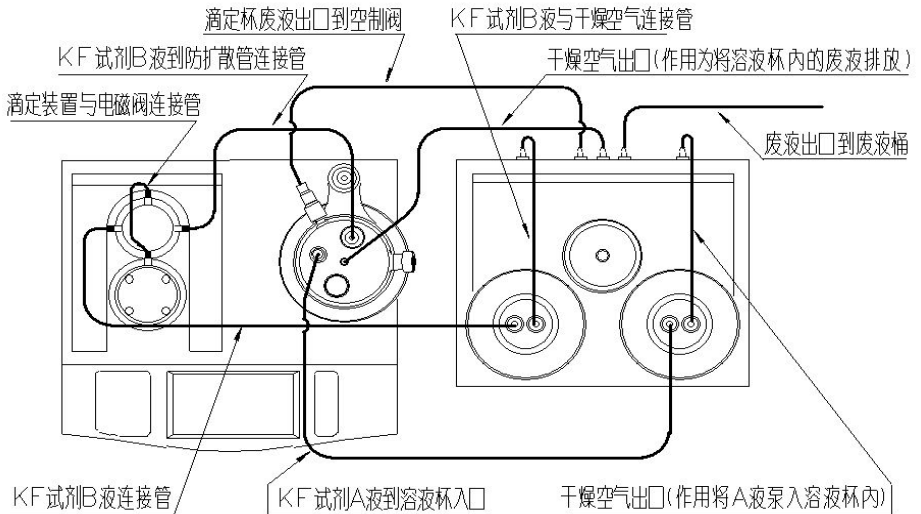
1.3.6 安装测量电极

在测量电极的锥形侧面涂一些真空硅脂并将电极插入滴定杯的锥形口中见(图 2)及(图 7)，安装完成后，将测量电极另一端插入主机的“测量电极”插口。

1.3.7 安装防扩散毛细管

将毛细管的防扩散头拨下，套上螺母并穿过橡胶圈后重新按上防扩散头，然后插入滴定杯中。适当调整橡胶圈在毛细管上的位置后将螺母拧紧在滴定杯上，参见图 5。

1.3.8 管道连接



管道连接示意图 (图 8)

管道是溶液正确流通和途径的通道，管道的正确连接和密封性是水分测量的基本保证。所有需要连接的管道包括滴定阀体、滴定杯、KF 试剂以及外设备等，参见整体示意图、图 7、图 8。

a. 正视仪器，将白色管（34）（黄色标贴）一头连接耐腐蚀三通阀右侧的接口并拧紧，另一头连接防扩散毛细管的接口。

b. 将白色管（35）（绿色标贴）一头耐腐蚀三通阀左侧的接口并拧紧，另一头接外设备中的 KF 试剂 B 液瓶（内装深棕色溶液）盖左侧接口并拧紧螺丝，B 液瓶（内装深棕色溶液）盖另一个的接口用软管（39）连接外设备后面 B 液瓶干燥空气接口（27）。

c. 用乳白色管（36）（硬管-蓝色标贴）的一头连接滴定杯上方的 A 液进样口螺口并拧紧螺母，另一头与 A 液瓶盖入口的螺母连接并拧紧螺母。

d. 用软管（40）（稍长）连接滴定杯中心的接口到外设备的干燥空气出口（24）（见滴定杯示意图及外设备背视图图）。

e. 用乳白色管道（37）（硬管-红色标贴）的一头连接滴定杯侧面废液排出口并拧紧螺母，另一头连接外设备后接口（26）；将乳白色管道（38）（硬管-红色标贴）一头连接外设备后接口（25），另一头插入废液桶中。

f. 用乳白色管道（39）的一头连接外设备的干燥空气出口（A 液）（23），另一端连接 A 液瓶上的接口。

注意： 各螺母接头一定要柄紧，不得有泄漏现象。

1.3.9 连接外接设备

用专用连接线(30)将主机和外接设备连接起来,线一头接主机“接外设备”插口,一头接外设备的“接主机”(18)插口,参见图3。

1.3.10 连接电源线

将国际通用电源线插入电源插座(17)内;拧下保险丝座(16)上的保险丝盖,装入备件中的保险丝 $\Phi 5 \times 20$ (3A),然后拧紧保险丝盖,参见图2、图4。(注:仪器出厂前已装好保险丝)。

1.3.11 连接打印机

如果用户需要打印数据,请将串行打印机连线(34)一头插入后面板的打印输出口(14)内,另一头连接用户选购的串行打印机。

2 ZDY-502 型常量水分测定仪操作指南

2.1 简介

ZDY-502 型常量水分测定仪（以下简称仪器）是一种分析精度相当高的实验室分析仪器，它主要用于高等院校、科研机构、石油化工、制药、药检、冶金等行业的各种成分的化学分析。

2.1.1 ZDY-502 型常量水分测定仪的特点

ZDY-502 型常量水分测定仪是公司全新推出的水份测定仪，仪器主要有以下特点：

- 仪器采用全新微处理器技术，能实时显示有关测试方法、测量结果。仪器具有良好操作界面，使用方便。
- 仪器具有多种滴定模式，包括预滴定模式、自动滴定模式、手动滴定模式、恒滴定模式、KF 滴定度测定模式等。
- 仪器具有补液、清洗功能。
- 对 KF 试剂，仪器具有进液、排液、KF 试剂混合等功能，防止用户直接接触 KF 试剂，简化用户操作。
- 仪器支持滴定杯溶液防溢出自动保护功能。
- 仪器支持 KF 试剂失效检测、提示功能。
- 仪器对传动系统进行了改进，大大缩小了仪器的体积，有效地降低了仪器的噪声。搅拌系统采用 PWM 调制技术，软件调速。
- 仪器支持串口打印机。仪器支持 USB 接口连接 PC 机，可由专门开发的配套滴定软件控制。
- 仪器支持 GLP 规范，存贮 200 套滴定结果。用户可查阅、打印。
- 仪器支持固件升级，允许功能扩展。

2.1.2 仪器主要技术指标

1. 测量范围

0.1mg ~ 250 mg

2. 分辨率

0.1mg;

3. 极化电流准确度

$1\mu\text{A} \pm 0.2\mu\text{A}$; $50\mu\text{A} \pm 10\mu\text{A}$;

4. 滴定分析的重复性

0.5%。

5. 仪器正常工作条件

环境温度：(5.0~35.0) °C；

相对湿度：不大于 80%；

供电电源：(220±22)V，频率(50±1)Hz；

除地磁场外，周围无电磁场干扰。

6. 外形尺寸(mm)

340×400×400(长×宽×高)。

7. 重量(kg)

约 10。

2.1.3 仪器功能介绍

- 仪器支持多种滴定模式，包括预滴定模式、自动滴定模式、手动滴定模式、恒滴定模式、KF 滴定度测定模式等。
- 仪器支持多种滴定管类型，并支持滴定管系数重新标定。
- 仪器具有补液、清洗功能。
- 对 KF 试剂，仪器具有进液、排液、KF 试剂混合等多种辅助功能，可以有效防止用户直接接触 KF 试剂，简化操作、方便用户使用。
- 仪器支持滴定杯溶液防溢出自动保护功能。
- 仪器支持 KF 试剂失效检测、提示功能。
- 仪器支持 GLP 规范，支持存贮测量数据 200 套；支持数据存贮、删除、查阅、打印或者输出。
- 仪器支持 USB 接口，配合专门开发的滴定软件，仪器支持 PC 机控制。
- 仪器支持 RS232 打印机，可以打印滴定结果。

2.1.4 滴定模式介绍

本仪器支持以下几种滴定模式：预滴定模式、自动滴定模式、手动滴定模式、恒滴定模式、KF 滴定度测定模式。

1. 预滴定模式：为了保证测量的准确性，通常在正式分析样品前，需将滴定杯里面原有的水份滴定完，使滴定杯里面保持一个无水的环境，然后开始加样品测量，因此预滴定模式实际上是一个预处理模式。通常在每一次测量前进行，特别是在滴定仪长时间不用、KF 试剂 A 更换后必须进行一次预滴定，总之滴定杯中有水分存在就必须进行预滴定。

2. 自动滴定模式：如果用户已经知道样品的终点值，则可以使用自

动滴定模式测量样品。用户设置相应控制参数后，仪器即自动开始滴定。

3. 手动滴定模式：在整个滴定过程中，需要用户自己参与添加溶液、自己判断添加后电位的稳定、下一次添加量的大小等工作。该滴定模式可帮助用户寻找滴定终点，方便用户下次使用自动滴定模式对这一类样品进行滴定。

4. 恒滴定模式：本滴定模式适用于某些特殊情况，比如需要一直保持无水状态的连续滴定。

5. KF 滴定度测定模式：通常，我们使用已知滴定度的 KF 试剂测量水样量，本模式是使用添加标准水样，反过来测定实际 KF 试剂滴定度的测量方法。

注意：

当 KF 试剂 B 液(滴定剂)更换后，由于 KF 试剂滴定度与实际标称的 KF 滴定度会有很大的差异，用户必须重新进行 KF 滴定度测定，否则将直接影响测量结果。

2.1.5 KF 试剂介绍

KF 试剂通常分单组分试剂和双组分试剂两种，本仪器使用双组分试剂。双组分试剂通常由 A 液（溶剂）和 B 液（滴定剂）两部分组成。一般地，溶剂叫 A 液，滴定剂叫 B 液。

KF 试剂 A 液（溶剂）：由甲醇、二氧化硫等物质构成，放置在滴定杯中用于滴定反应。注意，一般在滴定 50ml-60ml 或放置时间过长后，试剂会失效需要更换试剂（仪器会有简单提示）。

KF 试剂 B 液（滴定剂）：由甲醇、碘单质等物质构成，放置在滴定管中。用于滴定水分。最后分析结果由消耗的 KF 试剂 B 来确定。注意，

用新使用的 KF 试剂 B, 必须作 KF 试剂混合 KF 滴定度的测定操作以确定 KF 试剂 B 的滴定度

注意:

- 1、本说明书使用 A 液、B 液的统称描述。A 液为溶剂、B 液为滴定剂。
- 2、本仪器配套使用 KF-4 型 KF 试剂, 由 KF-4A (A 液) 和 KF-4B (B 液)。

2.1.6 常量水分常规分析步骤

仪器常规的分析操作步骤如下, 用户可以参考:

1. 请严格按照说明书安装步骤, 安装滴定阀体、滴定杯; 安装测量电极、防扩散毛细管; 连接管道、外设备、电源等, 完成后, 仔细检查一遍, 确认无误后方可进行后面操作, 具体安装参见前面有关安装章节。
2. 将 KF 试剂 A 液吸进滴定杯, 具体操作见仪器进液章节。
3. 将 KF 试剂 B 液混合, 具体操作见仪器混合章节。
4. 将 KF 试剂 B 液补液进滴定管, 具体操作见仪器补液章节。
5. 进行预滴定, 将滴定杯中的水分消耗完, 为后面准确测量实际水样做准备。具体操作见仪器预滴定章节。
6. 预滴定完成后, 仪器提示等待进样, 此时用户应该手动进水样。进样完成后, 即可开始测量。
7. 进行自动滴定(或者其他滴定), 具体滴定操作步骤参见相关滴定章节。
8. 滴定结束后, 仪器显示滴定结果, 用户可保存、输出测量结果。
9. 排液。

用户如果需要第二次滴定, 可以从步骤 5 开始, 用户不必在每次滴定前执行进液或者排液步骤。

当使用全新的 KF 试剂(即更换 KF 试剂)后,由于 KF 试剂滴定度与实际标称的 KF 滴定度会有很大的差异,用户必须重新对新的 KF 试剂进行 KF 滴定度测定才能进行其他滴定,否则将直接影响测量结果。

2.1.7 操作键盘

仪器操作键盘由按键和显示屏组成。显示屏可显示 ZDY-502 型常量水分测定仪上目前正在执行的活动和工作状态。

键盘说明



仪器按键示意图

仪器共有 19 个键,分别为: 1/排液、2 / ▼、3 / PgDn、4/ ◀、5/设置、6/ ▶、7/查阅、8/ ▲、9/PgUp、0/进液、./删除、-/输出、确认键、取消键以及 F1、F2、F3、F4、F5 等功能键。按键分两部分排列在液晶的左右,左面为数字复合键和确认键、取消键;右面为 F1~F5 功能键,通常,用户只需要使用 F1~F5 等功能键即可完成操作。

除确认、取消键外,负号、小数点和(0~9)数字键全部被设计为功能复合键。当用户需要输入数据、设置参数时,复合键即为数字键功

对应向下移动高亮条；F2 对应取消功能；F1 功能键对应确认功能。而功能键 F5 将无效。



注意：

仪器后面的所有章节将不再按照按“F5/滴定”键、按“F4/清洗”键等说明提示，而直接按功能模块的含义说明，如：按“滴定”键、按“清洗”键等比较直观的方法。

2.1.8 概述

本仪器采用仪器采用全新微处理器技术，能实时显示有关测试方法、测量结果。仪器具有多种滴定模式，包括预滴定模式、自动滴定模式、手动滴定模式、恒滴定模式、KF 滴定度测定模式等。是一种分析精度相当高的实验室常量水分分析仪器

使用 ZDY-502 型常量水分测定仪测量水份需要进行以下几个主要步骤。它们是：

1. 仪器的参数设置
2. 滴定管系数的标定
3. 试剂的处置
4. 滴定分析
5. 数据处理

此过程期间，会显示来自 ZDY-502 型常量水分测定仪的状态消息，而且可以通过操作键盘相对应的按键更改用户的参数设置。ZDY-502 型常量水分测定仪由主机、滴定杯和外设备三部分组成。本文档的下面几页将描述此过程的每个部分。

2.2 操作基本知识

本节描述操作员使用 ZDY-502 型常量水分测定仪时可以执行的任务。

仪器控制

ZDY-502 型常量水分测定仪通常直接由功能键和显示屏来控制。操作常量水分测定仪涉及下列任务：

- 启动 ZDY-502 型常量水分测定仪。请参阅“启动 ZDY-502 型常量水分测定仪”。
- 仪器的参数设置。请参阅“仪器的参数设置”。
- 滴定管系数的标定。请参阅“滴定管系数的标定”。
- 试剂的处置。请参阅“试剂的配置”。
- 滴定分析。请参阅“滴定分析”。
- 数据处理。请参阅“数据处理”。
- 关闭 ZDY-502 型常量水分测定仪。

2.2.1 启动 ZDY-502 型常量水分测定仪

成功的操作首先要正确地安装和维护 ZDY-502 型常量水分测定仪，开机前，须检查电源是否接妥，应保证仪器良好接地。

打开电源开关，仪器将显示仪器型号、名称以及软件版本等信息，

完成自检后稍等，仪器自动进入起始状态，如图。仪器中间显示有当前的电位值、上次执行的滴定模式；右面显示当前可以使用的功能按键，下方显示有滴定仪、搅拌器的状态。本状态称仪器的起始状态，仪器所有的操作都从这里开始。



此时，用户按滴定键可以开始滴定功能；按清洗键将清洗滴定管；按补液键完成补液功能；按搅拌键可以开关搅拌器或者设置搅拌器的搅拌速度；按功能键选择进液、排液、混合 KF 试剂、清洗滴定杯等功能；

按设置键可设置系统时间、操作者编号、设置滴定管和滴定管系数、设置输出类型；按查阅键可查阅上次滴定结果、查阅存贮的滴定结果。

2.2.2 仪器的参数设置

仪器的参数设置包括设置系统时间、设置操作者编号、设置滴定管类型、设置滴定管系数、设置搅拌器速度、设置输出类型、设置极化电流等。

为了确保用户正确、更好地使用仪器，用户第一次使用时，必须检查一遍仪器所设置的参数是否符合自己的使用条件，若不符合，就必须重新设置所需的参数，确保仪器正确的工作。平常使用时，用户如果发现某些使用条件或日期、时间有误时，需重新设置相应的参数。

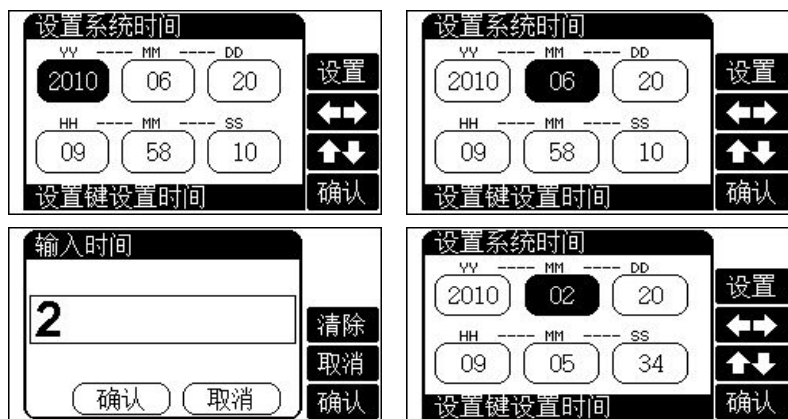
在仪器的起始状态下，按“设置”键，仪器将弹出设置菜单，如图。按方向键来移动高亮条至所需设置的参数上，然后按确认键，即可进入相应的参数设置模块。

注意

- 1、滴定管、滴定管系数、系统时间等信息用户必须设置正确。
- 2、仪器具有断电保护功能。仪器正常或者非正常断电情况下，所有设置的参数不会丢失。

2.2.2.1 设置系统时间

仪器的时钟由一颗纽扣电池提供电源，具有一定的计时误差，长时间使用可引起走时不准，必要时请按照实际时间重新设置。在仪器起始状态下按设置键选择设置系统时间项即可设置，如图。用户按方向键移动高亮条到需要设置的时间项，然后按设置键输入实际时间，设置完毕仪器自动保存设置的时间。



2.2.2.2 设置操作者编号

仪器允许用户设置一个编号作为记录 GLP 规范的一部分；允许设置的范围为 0~200。

在仪器的起始状态下，按“设置”键并选择“设置操作者编号”项，

显示如图。用户按设置键直接输入合适的操作者编号即可。



注意

用户所有的滴定结果，仪器将自动包含操作者编号、时间等符合 GLP 规范的信息。

2.2.2.3 设置搅拌器



在仪器起始状态下，按设置键选择设置搅拌器即可，显示如图。用户按实际需要打开或者关闭搅拌器。按 ++ 或者 -- 键用户可逐档调节搅拌速度，或者按设置键直接输入。搅拌器

速度调节范围为 0~45。

2.2.2.4 设置输出类型



本仪器支持两种接口，一种为打印接口、另一种为 USB 接口。打印接口支持串口打印机，用户可以连接串口打印机将测量结果直接打印出来；USB 接口可以连接 PC 机，可以连接专用控制软件，或者输出测量结果等。

在仪器起始状态下按“设置”键选择设置输出类型项，即显示如图，用户可按需要选择接口。

如果用户选购串口打印机，建议选购一行打印字符在 24 个以上的打印机。

2.2.2.5 设置极化电流

仪器支持 $1\ \mu\text{A}$ 、 $50\ \mu\text{A}$ 两档极化电流，对于反应偏慢、突跃不明显的 KF 试剂，可以选择 $50\ \mu\text{A}$ 档极化电流，反之亦然。

2.2.3 试剂的处置

2.2.3.1 清洗功能

本功能允许清洗滴定管。在仪器起始状态下，按“清洗”键，仪器显示如下，图中数字为需要清洗的次数。本仪器支持两种清洗速度，用户可以自由选择。



注意：

清洗不能选择去离子水或者其他水相溶液进行清洗，清洗选择无水乙醇进行清洗。

此时，按“++”键可以逐次增加清洗次数；按“--”键逐次减少清洗次数（或者按“设置”键直接键入清洗次数）。设置完毕，按“开始”键开始清洗。

清洗完毕，自动返回起始状态。

在仪器清洗过程中，用户随时可按“终止”键终止清洗，仪器停止清洗，询问用户是否终止清洗，此时，按“确认”键，仪器将终止清洗返回起始状态，按“取消”键仪器将继续清洗。

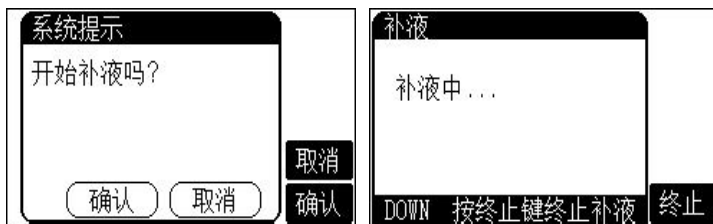
注意：

- 新启用仪器可使用无水乙醇检查管路、滴定管、接头、B液密封状况，保证无泄漏。
- 日常使用需经常进行KF试剂B液混合过程，保证KF滴定度一致性。
- 不建议使用清洗功能键，会极大消耗KF试剂B液。
- 手动清洗残余滴定剂方法，减少滴定剂浪费；注意推杆工具使用方法，机械装置按装细节。
- 更换滴定剂时，如有必要，需使用无水乙醇彻底清洗残余滴定剂，至少自动清洗九次。最后使用推杆工具，清洗残余无水乙醇。

2.2.3.2 补液功能

在仪器起始状态下，按“补液”键，仪器提示如图，按“确认”键开始补液。

补液完毕，仪器自动返回起始状态。在仪器的补液过程中，用户随时可以按“终止”键终止补液。



注意：

每次滴定结束，仪器会自动补液。

2.2.3.3 排液、进液、KF 试剂混合功能

为了方便用户使用，本功能主要是针对 KF 试剂 A 或者滴定杯里面的 KF 试剂 A 进行的操作，允许用户将 KF 试剂 A 直接吸入滴定杯；或者将滴定杯里面的溶液排空；或者直接清洗滴定杯。在仪器的起始状态下，按“功能”键即可选择上述功能。

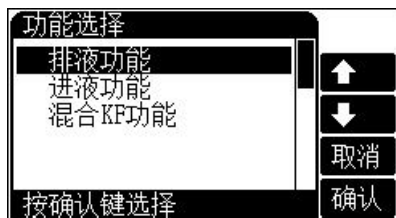
警告用户：

排液时请注意排液是否畅通，如果发现使用一段时间后排液变慢，有可能是 KF 试剂中的碘结晶导致排液管道变小，此时可以用无水酒精反复执行进液、排液过程多次，达到清洗管道的目的。

2.2.3.3.1 排液功能

本功能可以将滴定杯里面的试剂直接排空。当用户发现滴定杯里面的溶液需要更换；或者反复滴定后，滴定杯里面的溶液较多需要排出去一部分时可以使用本功能。

在起始状态下，按“功能”键选择排液功能项或者按“排液”键即可进入排液功能，如图显示。



用户按“排液”键可打开控制开关将滴定杯里面的溶液排出去。排液结束，按“终止”键关闭控制开关。完成排液后，按“结束”键退出排液功能。

2.2.3.3.2 进液功能

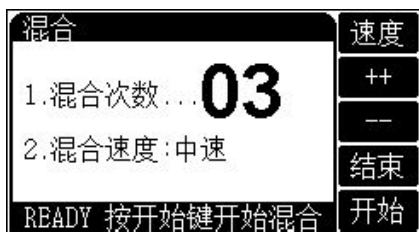
本功能可以将 KF 试剂 A 液吸入到滴定杯里面。在起始状态下，按“功能”键选择进液功能项或者按“进液”键即可进入进液功能，如图。



用户可以按“++”或者“--”键调节进液量。设置好进液量后，用户按“进液”键可打开控制开关将 KF 试剂吸入滴定杯里面。当吸入的 KF 试剂达到设定的进液量时，仪器进液自动结束。在进液过程中，用户可以随时按“终止”键关闭进液。进液结束，按“结束”键退出进液功能。

2.2.3.3.3 KF 试剂混合功能

KF 试剂 B 长时间不使用后，会有沉淀现象出现，使用前再好进行充分混合，本功能可以帮助实现这个功能。在起始状态下，按“功能”键选择混合 KF 功能项即可。

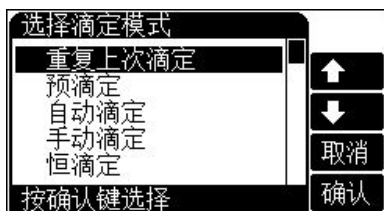


本功能类似于滴定管清洗功能，用户可以设定混合速度以及混合的次数。设置完毕，按“开始”键开始混合。在混合过程中，用户可以随时按“取消”键终止混合。

2.2.4 滴定分析

水份滴定也即卡尔费休试剂容量滴定法，其过程和电位变化如下：开始时，滴定杯里面有水份，电位值较高(300mV 以上)，添加 KF 试剂后，开始时电位变化缓慢，当添加的 KF 试剂到达滴定终点时，电位变化激烈，从高电位下降到终点以下，随着 KF 试剂搅拌均匀后，电位又快速回到高电位，如此重复多次，最后直到添加 KF 试剂后电位没有回到高位，则滴定结束，滴定所消耗的 KF 试剂体积乘以滴定度即为样品的含水量。

本仪器提供以下几种滴定模式：重复上次滴定、预滴定模式、自动滴定模式、手动滴定模式、恒滴定模式、滴定度测定模式等。



在仪器起始状态下，按“滴定”键，显示如下。用户移动高亮条至相应的滴定模式上，按“确认”键，则可选择相应的滴定模式开始滴定。

警告用户：

- 滴定开始前，请用户仔细检查连接的管道，按照常量水分分析常规操作步骤一步步操作。对于没有 KF 试剂使用、操作、预防、安全等相关经验或者知识背景的用户，我们建议认真阅读 KF 试剂介绍章节，严格按照相关注意事项进行操作，以免发生意外，对您本人或者公

司造成损失。

- 每次滴定开始后，前一次的滴定数据、滴定结果将自动删除。如果用户没有存贮测量结果，仪器会有自动提示。
- 当使用全新的 KF 试剂 B（即更换 KF 试剂 B）后，由于 KF 试剂滴定度与实际标称的 KF 滴定度会有很大的差异，用户必须重新对新的 KF 试剂 B 进行 KF 滴定度测定后才能进行其他模式的滴定，否则将影响测量结果。
- 在相同的使用条件下，当使用失效的 KF 试剂 A 时，滴定分析时间将会大大延长，甚至不能到达终点据此，用户可以判断出是否该更换 KF 试剂 A。
- 进液时必须保证排液管道内没有溶液，并保证 A 液瓶里面有足够多的溶液，不能为空瓶，否则会产生虹吸现象，使进入滴定杯中的 A 液自动从排液口流出，导致进液失败，浪费 A 液！
- 排液后请保证排液管道内没有溶液残留，特别是没有完全排空滴定杯溶液的情况，容易产生虹吸现象，滴定杯里面的溶液会自动从排液口流出，到不到使用要求。

2.2.4.1 重复上次滴定模式

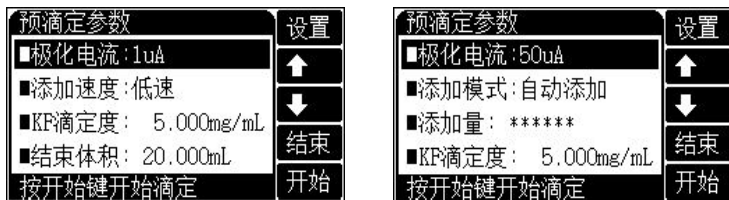
重复上次滴定模式是为了方便用户使用而设置的。每当用户进行一次滴定后，用户可以直接选择“重复上次滴定”来重复上一次的滴定，用户不必关心上一次的滴定参数，可以方便用户的操作。

2.2.4.2 预滴定模式

预滴定模式是仪器的主要滴定模式之一。为了保证测量的准确性，通常在正式分析样品前，需要将滴定杯里面原有的水份消耗完，使滴定杯里面保持一个无水的环境，然后开始加样品测量，因此预滴定模式实

际上是一个预处理模式。当然用户也可以作为正常的滴定模式操作。

在仪器起始状态下，按“滴定”键选择预滴定项并确认后，仪器即进入预滴定模式，如图。



2.2.4.2.1 设置预滴定模式参数

预滴定模式包含以下参数：极化电流、添加速度、添加模式、KF 滴定度大小、结束体积、结果单位选择、样品体积（样品质量）、终点延时、搅拌速度等。用户使用方向键移动高亮条至相应参数项上，按“设置”键即可更改参数项或修改参数值。修改完毕，按“开始”键，仪器即开始预滴定。

● 极化电流

仪器支持 $1\ \mu\text{A}$ 、 $50\ \mu\text{A}$ 两档极化电流，对于反应偏慢、突跃不明显的 KF 试剂，可以选择 $50\ \mu\text{A}$ 档极化电流，加快滴定速度，反之亦然。

当用户选择 $1\ \mu\text{A}$ 极化电流时，仪器支持两种添加速度模式，包括高速滴定和低速滴定。

当用户选择 $50\ \mu\text{A}$ 极化电流时，仪器具有两种添加模式供用户选择，包括自动添加或恒量添加。

● 滴定模式参数

当用户选择 $50\ \mu\text{A}$ 极化电流时，仪器具有两种添加模式供用户选择，包括自动添加或恒量添加。

自动添加模式，仪器自动控制整个滴定过程，包括采样、控制、计

算下一次的添加量，直至整个滴定结束。

恒量添加模式，与自动添加模式不同的是添加量的不同，即在仪器的控制过程中，每次的添加量相同，仪器使用等量的滴定剂添加。恒量添加适用于滴定含水量较少的样品。开始滴定前用户必须设置添加量的大小。例如：当用户选择恒量添加，并设置添加量为 0.02mL 时，仪器将一直使用 0.02mL 量添加，可以防止样品在含水量很少的情况下过滴，造成滴定误差。

● 滴定速度参数

当用户选择 1 μ A 极化电流时，仪器支持两种添加速度模式，包括高速滴定和低速滴定。对于 50 μ A 极化电流则不能进行速度选择。

本参数控制滴定的添加速度。当用户使用高速模式进行滴定时，发现添加过量，可以考虑使用低速模式进行滴定。当用户发现分析时间过长时，用户可以高速模式进行滴定。

注意

在相同的使用条件下,当使用失效的 KF 试剂 A 液时, 滴定分析时间将会大大延长, 由此, 用户可判断出是否该更换 KF 试剂 A 液。

● 滴定度参数

如果用户事先知道添加的 KF 试剂 B 液的滴定强度值, 则可以设置此参数。本参数在最后滴定结束时参与计算样品结果。

当使用全新的 KF 试剂 B 液 (即更换 KF 试剂) 后, 由于 KF 试剂 B 液滴定度与实际标称的 KF 滴定度会有很大的差异, 用户必须重新进行 KF 滴定度测定, 否则将直接影响测量结果。

● 结束体积参数

尽管仪器设计有防溢出自动检测功能, 但为了安全起见, 您有必要设置此参数。

此参数是为了保证由于过量添加而发生溢出等异常情况，从而导致仪器损坏而对您造成不必要的损失而设计的，仪器在滴定过程中，会自动判断总的添加体积，一旦添加的体积量超过设定的结束体积时，仪器将暂停滴定，并提示用户是否真正结束滴定，用户按实际需要选择操作即可。

- **结果单位选择参数**

仪器支持 mg、mg/L、%、ppm 等多种测量结果单位，用户按实际需要选择。

- **样品体积（样品质量）参数**

本参数对应测量结果。当用户选择结果单位为 mg/L 时，用户需要输入样品的体积值(mL)；其他，用户需要设置样品的质量(mg)。

- **终点延时时间参数**

滴定达到终点后，电位剧烈变化，随着 KF 试剂搅拌均匀电位又快速回升，因此有必要设置一定的延时时间，在这段时间内，如果电位回到高位则仪器将继续滴定下去，一直到电位保持终点附近不变并持续延时一定的延时时间，则滴定结束。通常终点延时时间为 60s。

注意：

当终点延时时间设定为 999s 时，预滴定模式等同于恒滴定模式。

- **搅拌速度参数**

对应某些滴定，可能用户需要不同的搅拌速度来调节滴定的化学反应速度。用户可以按照实际需要设置此参数。滴定开始时，仪器会自动按此速度搅拌。

注意：

对应滴定结果以及整个滴定时间，搅拌速度可能是个很大的影响因素。用户应尽量使用较快的搅拌速度值，以增加反应速度，缩短滴定时间。

● 恢复默认参数

这是一个功能选择。万一有用户因不当操作，或者其他原因导致设置的参数值异常，最终使滴定无法完成时，可以使用此功能。仪器将自动恢复默认的参数，这些参数将满足用户在绝大部分情况下的使用。

默认参数设置为：

- 极化电流：1 μ A；
- 添加模式：自动添加；
- 滴定速度：低速；
- KF 滴定度：5.000mg/mL；
- 结束体积：20.000mL；
- 结果单位：mg；
- 样品质量：30.000mg；
- 终点延时：60s；
- 搅拌速度：30。

2.2.4.2.2 预滴定过程

所有参数设置正确后，按“开始”键即可开始预滴定。仪器首先开始搅拌 10 秒，然后自动开始滴定。

仪器显示有滴定分析时间、滴定类型、当前测量的电位值和已添加的体积量以及滴定状态等。

在滴定过程中，仪器开始自动进行采样、溶液的添加、终点判断等过程，当仪器找到终点后，会鸣叫三声，提醒用户，并结束滴定。在滴定过程中，用户随时可按“终止”键，终止滴定。仪器将询问用户是否真的终止滴定，显示“终止滴定吗？”等字样，用户可按实际需要终止或继续滴定下去。

如果仪器发现已添加过用户所设定的结束体积（最大体积），则仪器将自动提示用户，是否继续，用户可按实际需要选择终止滴定或继续滴定。按“确认”键，结束滴定，按“取消”键，继续滴定。



滴定结束后，仪器将显示实际的滴定结果，显示如图。用户可以保存、打印测量结果或者查阅详细的滴定记录等操作，按“结束”键即返回起始状态。

2.2.4.2.3 预滴定结束处理

通常，预滴定只是滴定开始前的预处理，用于将滴定杯里面的水分消耗完，预滴定过程一般包含在自动滴定、手动滴定等模式的前面，预滴定结束后，系统提示有“系统等待进液”字样，此时用户可以注入水样，完成后，再开始其它模式的滴定，测量添加的水样。

当然仪器也允许单独使用预滴定模式，滴定完成后，仪器自动返回起始状态。

2.2.4.3 自动滴定模式



自动滴定模式包含自动滴定参数设置、预滴定、用户进样和自动滴定几个部分。开始时用户进行预滴定，完成后，用户手动进样，进样结束再开始自动滴定。

在仪器的起始状态下，按“滴定”键选择自动滴定并确认后，即选择自动滴定模式。

2.2.4.3.1 设置自动滴定模式参数

自动滴定模式其控制过程和控制参数同预滴定模式。具体参见预滴定模式参数的设置。用户设置完相应参数后，按“开始”键开始滴定。

2.2.4.3.2 预滴定过程



仪器首先会询问是否开始预滴定字样。如果用户需要预滴定，则选择预滴定操作，否则可以按“跳过”键跳过预滴定。

2.2.4.3.3 用户进样过程



如果进行预滴定前处理，等预滴定结束，仪器会提示系统等待进样字样；如果用户跳过预滴定，则仪器直接提示用户进样。此时，用户可以手动将样品注入滴定杯里面，等用户进样完毕，按“继续”键则可以开始正式测量。

2.2.4.3.4 自动滴定过程

其测量过程同预滴定，在滴定过程中用户随时可以终止滴定。滴定结束，仪器将显示实际的滴定结果。用户可以保存、打印测量结果或者查阅详细的滴定记录等操作，按“结束”键即返回起始状态。



2.2.4.4 手动滴定模式

手动滴定模式是用户自己手动添加、添加后自己判断电位稳定并自己决定是否再次添加的用户可以参与的一种滴定模式。

手动滴定模式包含手动滴定设置参数、预滴定、用户进样、手动滴定等几个部分。



在仪器起始状态下，按“滴定”键选择手动滴定并确认后即可开始手动滴定模式。

2.2.4.4.1 设置手动滴定模式参数

手动滴定模式包括以下参数：极化电流、KF 滴定度、预加体积、下次添加体积、结果单位选择、样品体积（样品质量）、结束体积、搅拌速度等。用户使用方向键移动高亮条至相应参数项上，按“设置”键即可更改参数项或修改参数值。修改完毕，按“开始”键，仪器即自动开始滴定。

- 极化电流

仪器支持 $1\mu\text{A}$ 、 $50\mu\text{A}$ 两档极化电流，对于反应偏慢、突跃不明显的 KF 试剂，可以选择 $50\mu\text{A}$ 档极化电流，反之亦然。

- **滴定度参数**

如果用户事先知道添加的 KF 试剂 B 的滴定值，则可以设置此参数。本参数在最后滴定结束时参与计算样品结果。

当使用全新的 KF 试剂 B（即更换 KF 试剂）后，由于 KF 试剂 B 滴定度与实际标称的 KF 滴定度会有很大的差异，用户必须重新进行 KF 滴定度测定，否则将直接影响测量结果。

- **预加体积参数**

对应某些滴定，如果用户知道滴定终点大概消耗体积量的话，则可以使用本参数加快滴定速度。本参数控制滴定开始时第一次自动添加的体积量。

- **下次添加体积参数**

本参数控制用户手动滴定时的下次添加体积，用户也可以在滴定开始后修改。

- **结束体积参数**

尽管仪器设计有防溢出自动检测功能，但为了安全起见，您有必要设置此参数。

此参数是为了保证由于过量添加而发生溢出等异常情况，从而导致仪器损坏而对您造成不必要的损失而设计的，仪器在滴定过程中，会自动判断总的添加体积，一旦添加的体积量超过设定的结束体积时，仪器将暂停滴定，并提示用户是否真正结束滴定，用户按实际需要选择操作即可。

- **结果单位选择参数**

仪器支持 mg、mg/L、%、ppm 等多种测量结果单位，用户按实际需要选择。

- **样品体积（样品质量）参数**

本参数对应测量结果。当用户选择结果单位为 mg/L 时，用户需要输入样品的体积值(mL)；其他，用户需要设置样品的质量(mg)。

● 搅拌速度参数

对应某些滴定，可能用户需要不同的搅拌速度来调节滴定的化学反应速度。用户可以按照实际需要设置此参数。滴定开始时，仪器会自动按此速度搅拌。

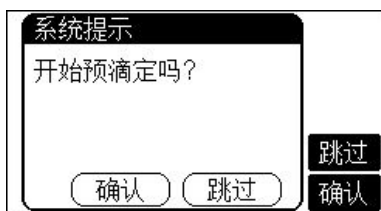
● 恢复默认参数

这是一个功能选择。万一有用户因不当操作，或者其他原因导致设置的参数值异常，最终使滴定无法完成时，可以使用此功能。仪器将自动恢复默认的参数，这些参数将满足用户在绝大部分情况下的使用。

默认参数设置为：

- 极化电流：1 μ A；
- KF 滴定度：5.000mg/mL；
- 预加体积：0.000mL；
- 下次添加：0.200mL；
- 结束体积：20.000mL；
- 结果单位：mg；
- 样品质量：30.000mg；
- 搅拌速度：30。

2.2.4.4.2 预滴定过程



所有参数设置正确后，按“开始”键即可开始手动滴定。仪器首先提示用户是否需要预滴定，如果用户需要预滴定，则选择预滴定，否则直接按“跳过”键

跳过。

2.2.4.4.3 用户进样过程



预滴定结束仪器将提示系统等待进样字样，如果用户选择跳过预滴定，则仪器会直接提示系统等待进样。

用户进样后，按“继续”键开始正式测量。

2.2.4.4.4 开始手动滴定过程

显示界面与其他滴定类似，只是增加了两个按键，一个为添加键，一个为设置键，按“设置”键可以设置下一次的添加量，按添加键将添加设置好的体积。



仪器在添加完设置好的体积量后，仍然等待用户的进一步操作，如此循环，直到用户终止等待或者达到用户设定好的结束体积为止。在添加过程中，用户应等待仪器显示的电位值稳定后再继续

添加下一次体积量，以保证仪器采样的准确。用户手动按“终止”键结束滴定。

2.2.4.4.5 手动滴定结束

滴定结束后，仪器将显示实际的滴定结果。用户可以保存、打印测量结果或者查阅详细的滴定记录等操作，按“结束”键即返回起始状态。

2.2.4.5 恒滴定测定模式

本滴定模式适用于某些特殊情况，比如需要一直保持无水状态的连

续滴定。

在仪器起始状态下，按“滴定”键选择恒滴定项并确认后，仪器即直接进入恒滴定。

恒滴定的所有控制参数同预滴定。将预滴定的终点延时时间设置为999s，预滴定模式就自动变成恒滴定模式。

在测量过程中，用户随时可以终止滴定。

2.2.4.6 KF 滴定度测定模式

通常，我们已知 KF 滴定剂的浓度值，即使用已知浓度的 KF 试剂测量未知的水样，如果反过来，已知水样的体积、质量值，那么我们同样可以测定 KF 试剂的滴定度。



在仪器起始状态下，按“滴定”键选择 KF 滴定度并确认后即可开始 KF 滴定度测定模式。同样，KF 滴定度测定模式包含 KF 滴定度参数设置、预滴定、用户进样和 KF 滴

定度测定等几个部分。

2.2.4.6.1 设置 KF 滴定度模式参数

KF 滴定度测定模式主要包含以下参数：样品质量、结束体积、搅拌速度等。

- 质量值参数

我们规定使用 100 μ L 的水样作为标准水样，用户可以使用精密天平称量水样的质量值，具体水样的密度表见附录，用户可以参考。按照实际称量的质量值，用户设置质量值参数。

● 结束体积参数

尽管仪器设计有防溢出自动检测功能，但为了安全起见，您有必要设置此参数。

此参数是为了保证由于过量添加而发生溢出等异常情况，从而导致仪器损坏而对您造成不必要的损失而设计的，仪器在滴定过程中，会自动判断总的添加体积，一旦添加的体积量超过设定的结束体积时，仪器将暂停滴定，并提示用户是否真正结束滴定，用户按实际需要选择操作即可。

● 搅拌速度参数

对应某些滴定，可能用户需要不同的搅拌速度来调节滴定的化学反应速度。用户可以按照实际需要设置此参数。滴定开始时，仪器会自动按此速度搅拌。

● 恢复默认设置

默认参数设置为：

- 质量值：100.000mg；
- 结束体积：20.000mL；
- 搅拌速度：30。

2.2.4.6.2 预滴定过程



所有参数设置正确后，按“开始”键即可开始滴定。仪器首先提示用户是否需要预滴定，如果用户需要预滴定，则选择预滴定，否则直接按“跳过”键跳过。

2.2.4.6.3 用户进样过程



预滴定结束仪器将提示系统等待进样字样, 如果用户选择跳过预滴定, 则仪器会直接提示系统等待进样。

用户将 100uL 的水样注射进滴定杯, 进样完毕, 按“继续”键则开始正式测量。

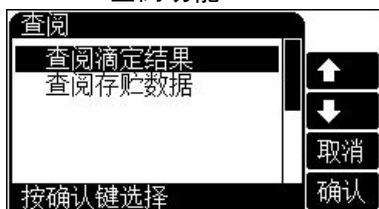
2.2.4.6.4 KF 滴定度测量过程



测量过程同自动滴定模式, 仪器自动控制电位的测量、判断、并控制 KF 试剂的添加, 等滴定结束, 仪器显示滴定结果。用户如果需要保存当前的滴定度, 按“存贮”键即可存贮。

2.2.5 数据处理

2.2.5.1 查阅功能



在仪器的起始状态下, 按“查阅”键, 可以查阅上次滴定结果、查阅存贮测量结果。

2.2.5.1.1 查阅滴定结果

每次滴定结束, 仪器自动记录滴定过程参数和一些基本信息, 包括滴定模式、滴定开始时间、滴定结束时间、操作者、搅拌速度、滴定管

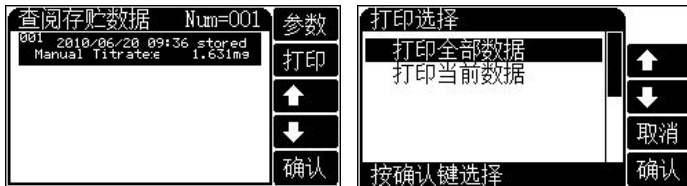
类型、滴定管系数、滴定体积、样品体积、KF 滴定度及测量结果。此时，用户可以按“存贮”键存贮滴定结果；按“打印”键打印滴定结果。



2.2.5.1.2 查阅存贮数据

仪器允许存贮 200 套符合 GLP 规范的滴定结果数据。在仪器的起始状态下，按“查阅”键选择查阅存贮数据项并确认后，可查阅存贮数据。仪器支持查看详细的存贮数据，按“参数”键查看详细滴定结果。

仪器支持打印存贮数据



2.2.5.2 打印/输出功能

仪器采用 USB、RS-232 双接口作为输出，用户如果选购串行打印机，建议选购一行打印字符在 24 个以上的打印机。如果用户连接 PC 机，请按照附录方法安装 USB 驱动程序。本仪器使用标准的 RS232 通讯，格式为：9600,n,8,1，即 9600bps 的波特率，无奇偶校验，8 位数据位，1 个停止位。

在查阅滴定结果、存贮数据时，按“输出”键，选择相应的输出项即可完成打印或者输出数据到 PC 机。

注意：

断开仪器和打印机的电源后才能连接仪器至打印机。

2.2.5.3 通信功能

仪器支持 USB 接口，允许连接 PC 机，配合专门开发的滴定软件，可以控制仪器的所有功能，方便用户使用。详细操作和使用参见软件操作使用说明书。

2.2.6 关闭 ZDY-502 型常量水分测定仪

用户使用完毕，按仪器的“开/关”键关闭仪器。测试完样品后，所用测量电极如有污染及吸附杂质可小心拿出测量电极，轻轻擦拭后应放在无水乙醇中清洗。如果仪器长期不用，请注意：

1. 断开电源！
2. 仪器的插座必须保持清洁、干燥，切忌与酸、碱、盐溶液接触。

3 仪器的维护与维修

3.1 维护

- 仪器使用时外设备上的干燥器的盖要逆时针拧松，不用时顺时针拧紧这样可以使干燥剂使用时间延长，但根据使用的频率，用久了还是要及时色调换以免影响测试精度。
- 仪器的插座必须保持清洁、干燥，切忌与酸、碱、盐溶液接触，防止受潮，以确保仪器的性能。

3.2 仪器故障及排除

现象	故障原因	排除方法
开机没有显示	1. 没有电源。 2. 保险丝坏。	1. 检查电源。 2. 更换同一型号保险丝。
打印机不打印或不正确	1. 打印机电源没接。 2. 打印线没连接。 3. 打印机设置错误。 4. 打印机选择错误。	1. 连接打印机电源。 2. 连接好打印机连线。 3. 设置正确的波特率。 4. 更换打印机。
搅拌器不转	1. 搅拌设置速度过低。 2. 溶液杯内没放搅拌珠。	1. 加快搅拌速度。 2. 放置搅拌珠。
毛细管有气泡	输液管接口漏液。	安装好毛细管。
机械动作不正常	滴定管安装不正确。	安装好滴定管。
滴定杯中未充满但仪器提示报警	电极体上有残余液。	将电极拔出，擦干净后装回滴定杯。
进液时 KF 试剂 A 液抽不进滴定杯	1. 外设备连接专用线没有连接或者脱落。 2. 管道没有连接好。 3. A 液瓶已空。 4. 干燥筒没有打开 5. 进液速度为低速	1. 重新连接。 2. 重新连接干燥空气出口 (A 液)。 3. 更换新的 A 液。 4. 打开干燥筒 5. 改用高速进液
排液排不出	1. 外设备连接专用线没有连接或者脱落。 2. 管道没有连接好。 3. 干燥筒没有打开。 4. 排液控制的电磁阀损坏	1. 重新连接。 2. 重新连接干燥空气出口 (滴定杯)。 3. 打开干燥筒。 4. 联系公司，更换电磁阀
排液不畅	管道里面有碘结晶现象	用无水酒精重复执行进液、排液以清洗管道
分析时间很长 (20 分钟以上) 或滴不到终点	1. KF 试剂 A 液失效。 2. 滴定杯接口密封不好或干燥剂失效。	1. 更换 KF 试剂 A 液。 2. 检查滴定杯密封或干燥剂。
分析时间较长 (20 分钟以下)	1. KF 试剂 A 液反应速度慢。 2. 滴定度参数设置过大。 3. KF 试剂浓度过小。	1. 用高速滴定参数滴定。 2. 进行滴定度测定或将原滴定度参数改小。 3. 更换 KF 试剂浓度变大。
滴定过量	1. KF 试剂 A 液反应速度快。 2. 滴定度参数设置过小。	1. 用低速滴定参数滴定。 2. 进行滴定度测定或将原滴

ZDY-502 型常量水分测定仪使用说明书

	3. KF 试剂浓度过大。	定度参数改大。 3. 更换 KF 试剂浓度变小。
滴定不结束	1. 延时时间设置太大。 2. 仪器装置气密性不好。	1. 将延时时间设置为 60S。 2. 检查装置气密性，重新连接。
滴定杯中溶液浑浊或分层	样品溶解不充分，不均匀。	更换适用的溶剂A液或加长搅拌时间。

3.3 附录

附录 1 水密度表

温度℃	密度 (g/cm ³)	温度℃	密度 (g/cm ³)
0	0.99984	22	0.99777
1	0.99990	23	0.99754
2	0.99994	24	0.99730
3	0.99996	25	0.99704
4	0.99997	26	0.99678
5	0.99996	27	0.99651
6	0.99994	28	0.99623
7	0.99990	29	0.99594
8	0.99985	30	0.99565
9	0.99978	31	0.99534
10	0.99970	32	0.99503
11	0.99960	33	0.99470
12	0.99950	34	0.99437
13	0.99938	35	0.99403
14	0.99924	36	0.99368
15	0.99910	37	0.99333
16	0.99894	38	0.99297
17	0.99877	39	0.99260
18	0.99860	40	0.99222
19	0.99940	45	0.99021
20	0.99820	50	0.98804
21	0.99799	55	0.98570

附录 2 USB 相关驱动以及安装说明

如果用户使用我公司提供的滴定控制软件，则按照说明书要求操作即可；如果用户的 PC 机上没有安装滴定控制软件，则可按以下步骤操作：

1、本仪器使用 Silicon Labs 公司的 USB to UART 转换芯片 CP2102 作为 USB 通讯接口，因此相应的要安装相关的 USB 驱动程序，可以联系我公司销售部门，或者用户自己到 Silicon Labs 公司网站下载最新的 USB 驱动程序；

2、安装驱动成功后，用仪器提供的 USB 连接线连接仪器至 PC 机，打开仪器电源，如果是第一次连接 PC 机，则 PC 机上会有发现硬件并安装驱动等提示。用户可以查看 PC 机的设备管理器的串口(我的电脑\管理\设备管理器\端口\)，上面有 Silicon Labs CP210x USB to UART Bridge(COMx)的标识，表示驱动已经安装成功，上面的 COMx 的 x 表示串口号，否则需要重新安装驱动或者下载最新版本的 USB 驱动。

3、本仪器使用标准的 RS232 通讯，格式为：9600, n, 8, 1，即 9600bps 的波特率，无奇偶校验，8 位数据位，1 个停止位。

4、用户使用普通的串口调试软件即可通讯。在查阅滴定结果、查阅存贮滴定结果等情况下按“输出”键即可得到相应结果。


附录 3 ZDY-502 型常量水分滴定仪的附件信息

型号	名称	描述
ZDY-502	常量水分滴定仪单元	标配
CDY-3	指示电极	标配
KF-4试剂	卡尔费休试剂（套装）	标配
ZDY-502	外接设备	标配
ZDY-502	500ML溶液瓶及接口 (1 套含 2 个 500ML 溶液瓶及接口)	标配

附件：以随机装箱单为准

附录 4 本系列产品订购信息

产品型号及名称	技术参数	简要特点
ZDY-501 水分分析仪（新） （容量法）	测量范围： 100 μ g~250mg， 精度： \pm 3%	大屏液晶显示 ●采用单片机控制，液晶显示，操作方便； ●终点设定分档更多更细，更加便于用户使用。
KLS-411 微量水分分析仪 （库伦法，有膜）	范围：20 μ g~20mg， 精度： \pm 3%读数	大屏液晶显示 ●采用有膜电极，适用大部分样品的检测，尤其适合污染性样品水分的检测； ●具有漂移终止控制功能、对微量水份泄漏引起的漂移仪器能自动进行判别。
KLS-412 微量水分分析仪 （库伦法，无膜）	范围：20 μ g~20mg， 精度： \pm （5%检定点 +3） μ g	大屏液晶显示 ●采用无膜电极，更适用于低电导率试剂、醛酮样品以及更低的痕量范围水分的测定； ●具有漂移终止控制功能、对微量水份泄漏引起的漂移仪器能自动进行判别。

 沪制 02220128 号

产品标准编号：Q/YXLG 206

产品说明书版本号：201403

印刷 2014 年 08 月 第 1 次印刷

生产和维修地址：上海安亭园大路 5 号

电话：021-59577340, 021-39506397/99

传真：021-39506377, 021-39506398

邮编：201805

网址：<http://www.lei-ci.com>