

TE6510
绝缘油微水测试仪

说
明
书

武汉特试特科技有限公司

地址：武汉市东湖高新技术开发区关山二路
特1号国际企业中心II-2

免费服务热线：800-880 0780

电话：(027)6784 5315、6784 5317

传真：(027)6784 5319

网址：<http://www.500kv.com>

E-MAIL: TESTER@500KV.COM

第一章 概 述

TE6510 型绝缘油微量水分测定仪是在卡尔——菲休法的基础上，应用最新型单片机进行控制，显示采用大屏幕点阵液晶显示屏，自主设计、自主编程，配有微型打印机，单机可进行含量运算，能显示时间、温度、电解电流、测量电位及仪器状态的仪器。仪器符合国标 GB/T7600—1987。仪器具有计算机接口，可以单机、连机两种工作方式。连机方式支持 WIN9.X 界面，数据可以长久存储，可以进行含量、统计运算，运算结果选择打印。仪器测定精度高、显示信息量大，重复性好，再现性高，操作简单、可靠。适用于石油、化工、电力、医药、农药、铁路等行业各类物质对水分含量测定的较高要求。

第二章 技术 参 数

测量范围：10 μ g~100mg H₂O；

灵 敏 阈：0.1 μ g H₂O；

准 确 度：10 μ g~1mg \pm 5 μ g，1mg 以上为 0.5%(不含进样误差)；

显示信息：

测量结果：0.1 μ g~99999.9 μ g；

电解电流、测量电位数码显示；

终点蜂鸣器发声指示，显示屏自动根据输入参数进行含量公式运算；

打印功能：根据选择打印方式打印测定结果；

电 源：交流 220V \pm 10%，50Hz \pm 5%；

功 率：100W；

使用环境温度：0 $^{\circ}$ C~40 $^{\circ}$ C；

使用环境湿度： \leq 90%；

外型尺寸：320mm \times 240mm \times 210mm；

重 量：约 6 千克。

第三章 结 构 特 征

1、主机

(1) 仪器正视图（图一）

- | | | | |
|------------|---------|------------|---------|
| ① 机脚 | ② 液晶显示屏 | ③ 打印机 | ④ 按键面板 |
| ⑤ 干燥管 | ⑥ 电极引线 | ⑦ 测量电极（阳极） | ⑧ 样品注入口 |
| ⑨ 电解电极（阴极） | ⑩ 搅拌子 | | |

(2) 仪器俯视图（图二）

- | | | |
|-----------|-------------|-----------------|
| ① 微型打印机 | ② 电源开关 | ③ 电源插座（交流 220V） |
| ④ 保险丝（3A） | ⑤ 串行通讯口信号插座 | ⑥ 电解电极座 |
| ⑦ 搅拌调速旋钮 | ⑧ 测量电极座 | ⑨ 电解池夹持器 |

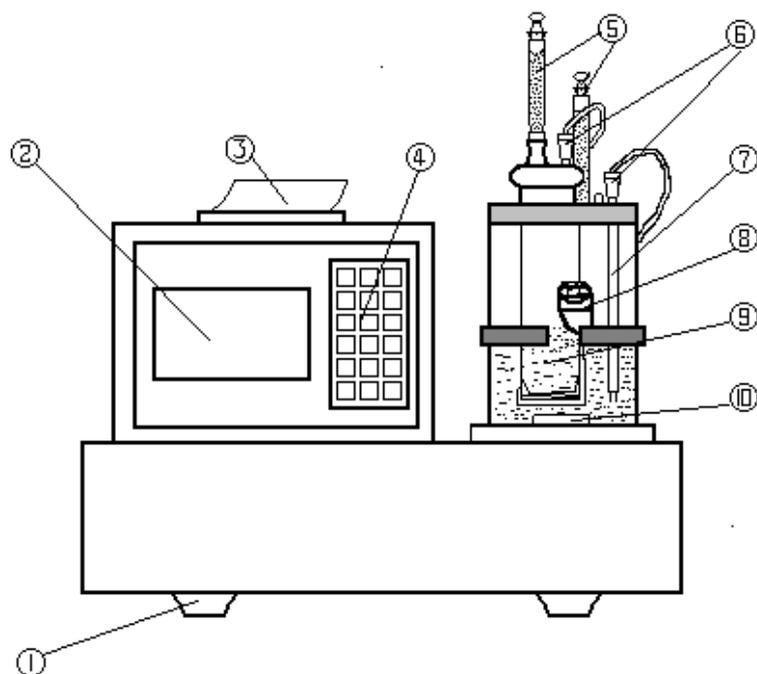
第四章 使 用 方 法

1、仪器自检

(1) 上电自检：打开主机电源，液晶显示屏显示制造仪器单位、联系方法，按任意一键进入测试状态。仪器显示实测水分，电解电流，测量电位，温度，日期、时间。

(2) 电解自检：将搅拌器联至主机，按电解键、启动键，用导线短接电解插座两极，实测水分显示快速计数，断开短接线，应停止计数。

(3) 测量自检：用导线短接测量插座两极，电解电流显示为 000，测量电位显示一负值（-1.3V 左右）。



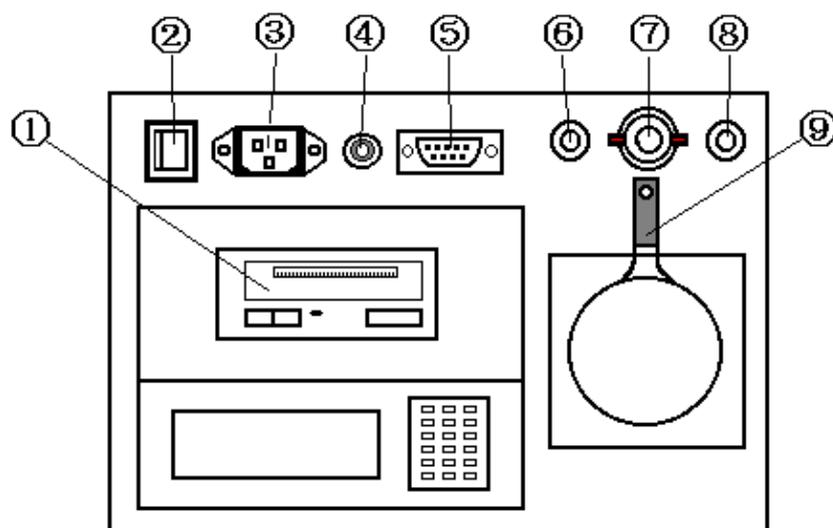
图一 仪器正视图

(4)每按下一次启动键，约一分钟后蜂鸣器响，实测水分显示为零。
经过以上方法自检，说明仪器工作正常。

2、电解池的清洗、安装、注液处理

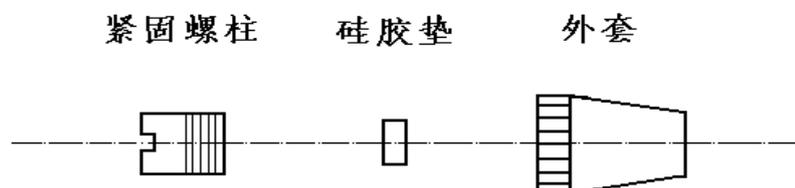
清洗 电解池使用前应清洗干净，清洗后放在 80℃的烘箱内干燥一小时，使其自然冷却。可以用丙酮、甲醇或其他溶剂清洗电极，避免用清水洗，否则在测量过程中会造成误差，电极清洗后可用电吹风热风吹干。

安装 将搅拌棒通过进样口小心放入电解池中，分别把电解电极、测量电极、干燥管、样品注入口的磨口处涂上一层真空润滑脂，按装到相应的部位上，轻轻转动使其较好密封，然后把电解池夹在搅拌器的夹持器上。



图二 仪器俯视图

注液 将约 100~120 毫升电解液用漏斗通过密封口注入阳极室；再通过阴极室干燥管口将 5 毫升电解液注入阴极室。观察阴、阳极室的液面应基本达到一致。放回干燥管，装好进样旋塞（图三），将电解、测量引线插头分别插入电解、测量插座中。注液最好在通风橱内进行。



图三 进样旋塞的安装

3、搅拌器转速调节

接通仪器电源，调节仪器上面“调速”旋钮，观察搅拌子转速，使滴定池内电解液形成旋涡，但不溅到电解池壁上。（一般仪器已经调好）

4、电解池平衡状态调整

(1)过碘状态的调整

按下电解键(电解按键灯亮)，测量电位显示为负值、电解电流显示为 0，说明仪器为过碘状态，可以用进样器抽取适当纯水，通过样品注入口慢慢注入水分，直到测量电位、电解电流显示有数值，实测水分进行计数。当仪器达到终点时，可以进行样品测试。

(2)过水状态的调整

电解按键灯亮，如果测量电位显示较高、电解电流显示较大值，实测水分快速计数，说明仪器受潮或其它原因使电解池内过水，可继续电解，等待停止计数，电解池平衡。

(3)空白电流不稳

如果滴定过程接近结束时测量电位和电解电流显示值来回波动，说明空白电流不稳定，如果电解液更换不久，说明电解池壁上可能吸附水分。这时，应停止搅拌，取下电解池，慢慢倾斜转动摇晃，使池壁上水分吸收到电解液中，放回电解池，继续进行电解，可反复几次，直到仪器达到平衡。

说明：一般情况下，测量样品中水分时，空白电流越小越好。如果电解电流 3mA 左右且稳定。此时，可以按一下启动键，等一分钟蜂鸣器响，终点指示灯亮，如果实测水分显示仍为零，则完全可以进行水分测定。当对精度有特殊要求或被测样品中含有少量水分时，应尽量使电解电流趋向于 0mA 且稳定。

(4)电解液更换

①、100 毫升可与不小于 1 克的水进行反应，如果电解时间过长，电解液敏感下降，应更换新电解液。

②、滴定过程中，如果阴极室释放出大量气泡或电解液被污染成淡红褐色，此时空白电流会增大，测量再现性会降低，还会使到达终点的时间加长，这时应尽快更换电解液。

③电解时间超过半小时，仪器尚不稳定，此时降低搅拌速度，观察陶瓷滤板下面阳极上是否有明显的棕色碘产生，如果没有或很少，应更换电解液。

注意 试剂气味较大，并含有有毒成分，所以不要吸入或用身体直接接触电解液，如与皮肤接触，应用水彻底冲洗干净，实验室应通风良好。

(5)仪器的标定

当仪器达到初始平衡点而且比较稳定时，可用纯水进行标定。用 0.5 μl 注射器抽取 0.1 μl 纯水，按“启动”键，把纯水通过进样口注入到电解池中，电解自动开始。仪器到达终点后，其结果应为 100 ± 8 μgH₂O，一般标定 2~3 次，显示数字在误差范围内就可以进行样品的测定。

注意 样品注入过程中，应使针尖插入到电解液中，并避免与电解池壁或电极接触。

5、仪器操作

(1) 设定操作

按“设定”键，显示屏显示 9 项选择功能：

1 打印：按“1”、“确认”，显示屏显示 4 种打印方式（默认打印方式 0 不打印），请根据需要选择打印方式，最后按“确认”键。

2 时间：按“2”、“确认”依次输入“年”、“月”、“日”、“时”、“分”、“秒”，每次输入完成按“确认”键。

3 序号：按“3”、“确认”键输入测试样品序号，每一次按“启动”键序号自动加 1。

4 体积：按“4”、“确认”键输入样品体积(μl)，按“确认”返回。

5 总重：按“5”、“确认”键输入样品总重(克)，按“确认”返回。

6 皮重：按“6”、“确认”键输入样品皮重(克)，按“确认”返回。

7 比重：按“7”、“确认”键输入样品比重(g/ml)，按“确认”返回。

8 系数：按“8”、“确认”键输入样品稀释系数，用数字键输入，按“确认”返回。

以上输入样品参数应根据选择公式输入，否则含量运算结果可能为零。输入纯小数时首位不能为零“.”。

9 公式：按“9”、“确认”显示屏显示 6 条含量公式：

公式一： $S \div (Z-P)$ PPM

公式二： $S \div (Z-P)$ %

说明：公式一、二是在已知总重、皮重时求得样品水分的百万分含量或百分含量。其中 Z(克)为总重，P(克)为皮重，S(微克)为实测水分量。

公式三： $S \div Z \times K$ PPM

公式四： $S \div Z \times K$ %

说明：公式三、四为已知加入样品的质量及稀释系数时，求得样品水分的百万分含量或百分含量。其中 Z(克)为加入样品质量，K 为稀释系数，S(微克)为实测水分量。

公式五： $S \div (T \times B)$ PPM

公式六： $S \div (T \times B)$ %

说明：公式五、六为已知样品的体积及样品的比重时，求得样品水分的百万分含量或百分含量。其中 T(μl)为注入样品体积，B(g/ml)为比重，S(微克)为实测水分量。

若设 B 为 1.0000 则公式结果为质量体积比含量(mol/ml)或质量质量比(mol/mol)，否则为质量质量比(mol/mol)。

可根据样品实际进行选择。按“.”可以换屏。

(2) 打印操作

按照操作(1)选择好打印方式后，如果选择了自动打印(\checkmark)，每次测试完成结果将自动打印输出(联机灯亮)，不在自动打印状态可按“打印”键打印输出。

(3) 清除操作

时间或其他数字输入有错误时可按“清除”键退格，然后输入正确数值。

第五章 样品中水分的测定

1、液体样品中水分的测定

(1)根据被测样品的含水情况选择合适的进样器。

(2)将注射器用被测样品冲洗 2~3 次(来回抽取样品)，然后吸入一定量的样品，为注样作好准备。

(3)按一下启动开关，实测水分复 0，电解终点指示灯灭。

(4)把样品通过进样口注入到电解液中，电解自动开始。

(5)测定结束，电解终点指示灯亮，蜂鸣器响，仪器显示数值便为实际所测定的水分，单位为微克。

(6)可以进行再次测定

2、固体样品中水分的测定

固体样品的形状可以是粉末、颗粒、块状(大块状应破碎)，当样品难以溶于电解液时，必须选择合适的水蒸发器连接到仪器中，根据样品的种类选择合适的接头和取样方法。固体含水量的测定和液体含水量的测定方法相同，只是要注意取样应快速、应称量准确。因为进

样时需旋出进样旋塞，空气中水分会带入电解池中，所以应先对接固体进样器，待空气中水分电解完后再按启动键，最后旋转固体进样器将固体加入到电解池中。

注意： 仪器进样口与进样器对接好后应尽量与外环境隔绝。固体落入电解液时，不能与电解池壁或阴极室、测量电极接触。

3、气体含水量的测定

气体含水量的测定关键是采样方法，必须随时能够控制进样量的大小，测定时阳极室须注入大约 150 毫升的电解液，以保证气体中水分被电解液充分吸收。气体流速应控制在 0.5 升每分钟左右，如果在测定过程中阳极室的电解液明显减少，应注入大约 20 毫升的乙二醇补充。

第六章 维护与保养

1、仪器安装环境

(1)仪器不得安装在有腐蚀性气体的室内，其腐蚀性气体可使仪器的电路部分腐蚀，缩短仪器寿命。

(2)仪器适用环境 5~40℃。

(3)仪器不能放在阳光直接照射的地方。

(4)仪器不能安装在大型操作频繁的电气设备附近。

(5)仪器不得安装在湿度大的地方或者自来水排出管的附近。

(6)仪器使用电源不得超出规定。

2、电解液使用寿命

仪器的典型测量范围是 $10 \mu\text{g} \sim 10\text{mg}$ ，为了得到准确的测定结果，要适当地根据样品水分含量控制样品进样量。进样量参考如表 1：

3、电解液的贮存

(1)电解液应存放于通风良好，环境温度 5~25℃，相对湿度不大于 75% 的地方。若放置于阳光曝晒或高温的环境中，电解液成分中的二氧化硫和碘就会从吡啶中释放出来。

(2)对电解液的毒性、气味和易燃性必须十分小心，应在局部或全部通风的实验台上接触电解液。

4、硅胶垫的更换

进样旋塞内的硅胶垫，经过注射器长久来回穿刺会失去收缩性，造成密封不严，必须更换。

进样量参考表 1：

水分含量	样品量
100%	大约 10mg
50%	10~20mg
10%	10~100mg
1%	10mg~1g
0.1%	10mg~10g
0.01%	100mg~20g
0.001%	2g~20g
0.0001%	10g~20g

5、干燥管内硅胶的更换

(1)当干燥管内的硅胶由蓝色变至浅蓝色时，应更换新的硅胶。

(2)装入时注意不要将硅胶粉末装入干燥管，否则容易覆盖阴极电极，导致仪器测量偏差。

6、电解池磨口处理

(1)磨口处的保养与处理

大约一星期内要转动一下电解池的磨口处，在不能轻松转动时应重新涂上薄薄的一层真空脂。否则时间过长，造成真空脂变硬，零件不易拆卸。

(2)磨口处粘接后的拆卸

如果电解池磨口连接处牢固地粘接在一起，不易拆卸，请试用以下方法：

①排出电解液，冲洗干净。

②在磨口处注入少量水或丙酮，然后轻轻转动磨口处零件，即可拆卸。

③如仍不能拆卸，可以将电解池放入 2 升的烧杯中，慢慢加入浓度为 5% 的氯化钾溶液

浸泡，其液面位置如图八。一定要注意不要让测量电极、阴极室电极的引线套端头进入液体，浸泡约十几小时或 24 小时后即可拆卸，可重复进行。

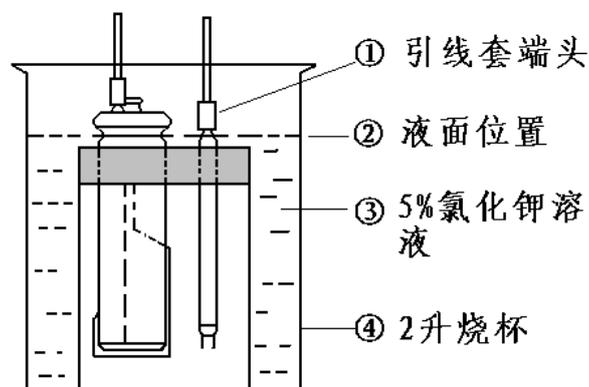
7、测量电极的保养

(1)避免搅拌子过快转动而引起碰撞损坏电极。

(2)安装或取出测量电极时应停止搅拌，并注意不要碰到电解池的空壁上。

(3)如果测量电极弯曲而没有断裂可以修复，修复时用镊子夹住铂电极根部慢慢修整铂电极顶端即可。

(4)当测量电极被污染时，可先用丙酮进行擦拭，如果不能去掉铂丝上的污垢，可以用酒精灯火焰烧铂丝球端。注意请将处理铂丝球端慢慢靠近火焰，避免因急速加热引起电极玻璃部分炸裂。



图八 电解池磨口

8、阴极室的保养

(1)当拆卸阴极室时，因铂金丝和铂金网是连接在阴极室的外壁上，所以注意不要碰到电解池的顶端和孔壁。

(2)阴极室的清洗

如果阴极室受到污染，可能有下列情况：

- ①电解效率降低，测定时间延长。
- ②由于污染部分粘附吸收水分使空白电流增加。
- ③滴定速度不稳定，且不能到达终点。

如果有上述情况必须清洗阴极室，可用丙酮清洗玻璃件外表及铂网上的污垢。把丙酮冲入阴极室，用橡皮塞或类似的东西密封好干燥管的接口，充分摇晃，以除去内部污垢。最后把丙酮倒在玻璃件外表面上清洗。如果不能清洗干净，可以将阴极室浸入装有稀硫酸的烧杯中。注意整个清洗过程中都要严格注意保护铂丝及铂网。

清洗完毕必须用吹风机的热风吹干，铂网及陶瓷滤板处难以烘干，所以应彻底干燥。当可能存有水分时，把阴极室放入真空干燥器中，干燥 12 小时即可。

9、电极插头、插座的保养

受环境影响，电极插头、插座污染接触不良，可用乙醇或丙酮擦拭金属部位，使接触良好。