

# YM-H绝缘子等值盐密测试仪

## 使用说明书



[www.wh-huayi.com](http://www.wh-huayi.com)

**武汉华意电力科技有限公司**

销售热线：400-060-1718 027-87455964

售后服务：027-87455183

# 第一章 产品介绍

## 1.1 概述

YM-H 绝缘子等值盐密测试仪是针对电力系统防污闪点检测而研制的用于测量绝缘子等值盐密度（以下简称“盐密”）和测量溶液的电导率的专用测量仪器。该仪器符合 GB/T16434 - 1996《高压架空线路和发电厂、变电所环境污秽分级及外绝缘选择标准》规定和要求。该仪器以单片机为核心，采用单键飞梭式菜单操作，省去一般仪器用的按键和量程选择开关，中文液晶式显示，实现了自动化测量。除具有测量盐密外，还可以测量溶液的电导率、温度等。整机以其测量精度高、读数直观、使用方便、灵活等特点广泛地应用于电力、教学、科研及其它相关行业。

本说明书详细介绍了 YM-H 绝缘子等值盐密测试仪的特点和操作方法，以方便用户。

## 1.2 技术参数

### 1. 测量范围

盐 密：0.0000mg/cm<sup>2</sup> ~ 9.9999mg/cm<sup>2</sup> （按 X-4.5 型绝缘子为准）；

温 度：0℃ ~ 50℃；

电导率：0 ~ 100000us/cm。

### 2. 测量精度

盐 密：分辨率 0.0001 位，满量程精度优于 ±2%；

温 度：分辨率 0.1 位，精度优于 ±0.5℃；

电导率：分辨率为所用电极量程的 1/1000，满量程精度 ≤ ±2%。

### 3. 显示输出方式

1) 液晶显示测量结果。

2) 通过打印机可直接输出测量数据。

3) 通过数据线上传到电脑进行处理。

#### 4. 使用条件

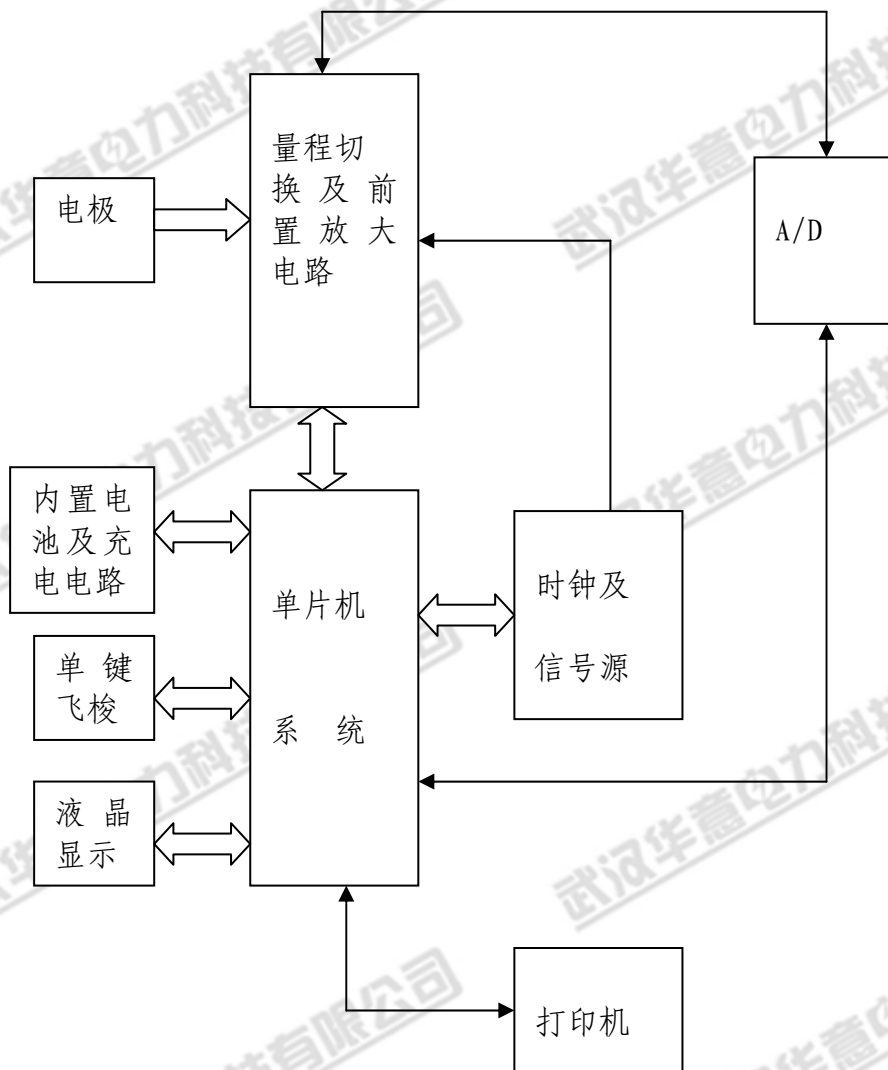
环境温度：0℃ ~ 50℃；

相对湿度：≤80%；

电 源：AC220V ±10%。

### 1.3 工作原理

#### 1. 硬件原理框图：



#### 2. 软件原理：

YM-H 绝缘子等值盐密测试仪是以单片机为核心，采用精细分段、智能预测

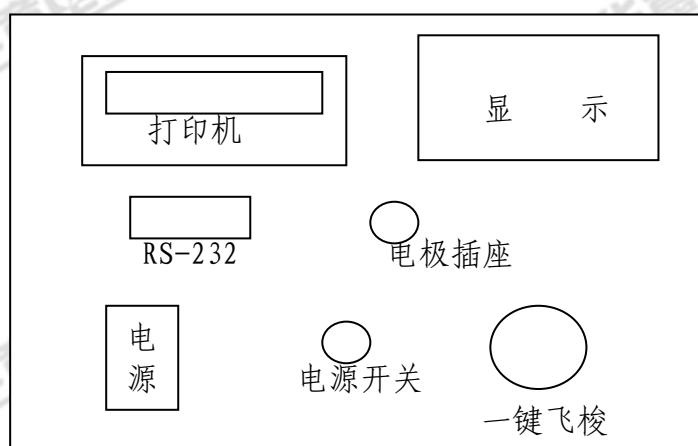
等测量方法；数字滤波克服了干扰，牛顿叠代法解决了电路的非线性和各步积累误差，浮点运算保证了运算精度和测量范围。

## 第二章 操作使用说明

### 2.1 工作状态

按“电源开关”键，显示屏亮并出现菜单，表示进入工作状态；打印机指示灯亮，表示打印机准备就绪。

### 2.2 面板示意图



## 2.3 一键飞梭操作

操作方法	对应功能
顺时针旋转	在菜单状态下时下移菜单光标,在数据输入状态时使当前位数字增大
逆时针旋转	在菜单状态下时上移菜单光标,在数据输入状态时使当前位数字减小
按下	在菜单状态下时进入当前所选菜单工能,在数据输入状态时确认当前位数据,在其它状态下时进行确认操作

## 2.4 操作方法

### 1. 测量前的准备工作

#### 1) 绝缘子污秽溶液的准备,需准备的材料:

- 去离子水(或蒸馏水)——电导率小于  $10 \mu\text{S}/\text{cm}$
- 带刻度容器——用于定量量取去离子水(或蒸馏水)。使用前须用去离子水清洗干净。
- 干净的滤纸

#### 2) 绝缘子污秽取样:

首先量取适量去离子水(或蒸馏水),置于洁净容器中。去离子水(或蒸馏水)用量如下:标准普通型绝缘子每片用水量在  $300\text{ml}$ 。但是当被测绝缘子表面的面积与普通型绝缘子的不同时,可参照下表,根据绝缘子表面积大小按比例适当增减用水量。

绝缘子表面积与盐密测量用水量关系表

绝缘子表面积 ( $\text{cm}^2$ )	$\leq 1500$	1500 ~ 2000	2000 ~ 2500	2500 ~ 3000
用水量 (ml)	300	400	500	600

然后将干净滤纸用上述去离子水(或蒸馏水)湿润,然后将绝缘子串上的某一片的污秽物擦拭下来溶解到上刚才准备好的去离子水(或蒸馏水)中制成悬浊

液，反复几次，直至绝缘子表面完全干净（注意这个过程中擦拭下的污秽物必须全部收集下来，不能有所遗漏）。配制好污秽物悬浊液后，记下刚才绝缘子擦拭的表面积（表面积可根据绝缘子型号查本说明书附录，或用方格纸人工量）以及溶解污秽物所用的离子水（或蒸馏水）体积。

## 2. 仪器的准备

- **YM-H** 绝缘子等值盐密测试仪使用专用电导电极，标配电极常数为  $K=0.800$  至  $1.200$  之间（可按要求另配  $K=0.1$  和  $10.0$  的电极），使用时首先将传感器插头插入仪器传感器内，通电后可测量，不用再设置电极常数。
- 结束工作时取出电导电极，必须先关闭电源，然后拔掉插头即可。
- 电导电极在使用前应用蒸馏水或离子水浸泡，祛除电极表面的污物。用后也要用蒸馏水清洗干净，干后收藏。要保持电导电极的清洁。
- 电导电极与仪器连接后，将电极浸入被测溶液中，浸入深度约为  $4\text{cm}$ ，用电极轻搅被测溶液，达到热平衡后，稳定一段时间再进行电导率和盐密的测量。

## 3. 初始值设定

开机后，系统进入工作状态，打印机进入自检，首先应检查初始值与测量条件相符（绝缘子表面积默认值为  $1450\text{ cm}^2$ ；水的体积  $300\text{ml}$ ；电极系数为所配电极标注的参数），若不符，可通过进入“参数设置”菜单修改各项参数，再进入相应状态，然后准备进行测量。

## 4. 测量

设定好初始值后，将电极浸入被测液中搅拌均匀 1 分钟稳定一段时间后使用单键飞梭进入初始菜单的第一项“开始测试”，按下单键飞梭进行相应参数的测量，首先测量的是溶液温度，如果没有温度探头或探头无效，则仪器会要求手工输入当前溶液温度值，此时则应使用常规温度计手工测量溶液温度，然后输入到仪器中。然后自动进行电导率的测量，此时屏幕上会显示当前时间日期、温度、电导率、盐密等各参数，要注意的是这时电导率读数会动态变化，一定要等待电导率读数相对稳定时，再按下单键飞梭结束本次测量，结束时系统会提示是否记录和打印本次测量结果。

**注意：**测量结果已换算至 20℃，当测量范围在 2000—10000us/cm 时，应换用极常数为 10.0 的铂黑电极；当测量范围在 1—200us/cm 时，应换用极常数为 0.1 的白电极。（此两种电极并不配备，如需要可另行购买）

## 5. 伞裙或绝缘子片数的选取

## 6. 支柱绝缘子

110~500kV 支柱绝缘子，带电绝缘子均应取上数第二片、中间一片、下数第二片三个单元裙段；非带电绝缘子应取任意位置的三片单元裙段。分别擦洗每个单元裙段的表面污秽，然后分别测量每个单元裙段的污液电导率，并计算各单元裙段的盐密，最后取各单元裙段盐密值的均值作为整支绝缘子的盐密。

## 7. 盘形悬式绝缘子串

110~500kV 绝缘子串，带电绝缘子均应取上数第二片、中间一片、下数第二片三片绝缘子；非带电绝缘子应取任意位置的三片绝缘子。分别擦洗每片绝缘子的表面污秽，然后分别测量每片绝缘子的污液电导率，并计算各片绝缘子的盐密，最后取各片绝缘子盐密值的均值作为整串绝缘子的盐密。

## 8. 打印机的使用

### 1) 打印机更换纸卷：操作步骤如下：

- 关断仪器电源
- 按动面板上的圆形开门按钮，前盖即可弹出
- 取出剩下的纸芯
- 将新热敏打印纸卷热敏涂层面朝上放入打印机纸仓。注意，所放的纸必须是热敏打印纸，且热敏涂层面必须朝上，否则将无法打出字迹。
- 合上前盖。合上前盖时要让纸从出纸口中伸出一段，让胶轴将纸卷充分压住，否则无法打印。如果出现打印纸走偏现象，可以重新打开前盖，调整打印纸位置。
- 打开电源，测试打印功能是否正常。

**注意事项：**由于打印机打印是耗电量非常大，如非必要请少用打印功能，特别是在现场使用的情况下，可以先将测试结果保存在机器内部，再通过数据线上传到计算机上，通过计算机来打印。电池电量较低时，打印机可能无法打印，表现为打印机动一下就不打了，这

是正常现象，请充满电后再试。

## 9. 电池充电

本仪器内置 4.8V/2500mAh 镍氢充电电池组，正常工作时仪器电源完全由电池供给，开机后显示屏会在屏幕右下角显示剩余电量，剩余电量低于一定值时仪器会自动关机，以避免电池过度放电损坏。电池电量用完后应及时进行充电，充电方法是先关机，在关机的状态下将三芯电源线一头插入面板上的 AC220V 电源座，另一头插入 220V 交流市电插座，仪器会自动开机，显示屏上会显示充电状态及充电进程。一般情况下，完全放完电的电池约需 500 分钟方可充满。充电是自动控制的，充满后会显示“充电完成”字样，您无需担心充电时间过长会损坏电池。屏幕显示“充电完成”后，将电源线拔下，仪器即可正常使用。仪器长时间不用时，应将电池充满，而且应每隔约 2 个月充一次电，以免因电池自放电过度而损坏。

## 10. 配套软件的使用

本仪器可以保存最新的 50 条测试记录，如果要将测试记录传输到电脑以便进行数据处理，则需用到配套光盘中的软件。配套光盘的“ISDtester.exe”文件即为本仪器的配套软件，此软件无需安装，双击即可打开。下面介绍将测试记录传输到电脑并保存为 Excel 文件的步骤：

- 将配套的 RS-232 数据线一头插到电脑 RS-232 串行接口，一头插到本仪器的 RS-232 接口。
- 打开本仪器电源开关。
- 在电脑上双击运行“ISDtester.exe”软件，出现如下界面：



此时软件底部的状态栏会显示仪器的型号、通信端口等信息，“读取历史记录”和“导出历史记录”按钮也已从灰色状态变为正常可用的状态。

- 单击“读出历史记录”，即可将仪器中的历史数据传输到电脑上。
- 单击“导出历史记录”，即可将记录保存为 Excel 格式的文件，以便进一步处理（注：必需安装有 Excel 软件才能导出）。

## 11. 仪器的保养与维护

### 1) 电导电极的保养与维护

- 本电极是二个镀铂黑的铂片(铂黑电极)构成，其电极常数为 0.80~1.20 范围。
- 电导电极的电极头容易损坏。测量时，小心勿碰撞容器，以免损坏。
- 电导电极在测量很低电导率的溶液时，应选用溶解度小的中性玻璃，石英或塑料材质的容器。
- 为防止镀铂黑电极使用时产生铂黑的惰化，必须在使用前与使用后浸在蒸馏水中。一旦发现镀铂黑的电极产生惰化，可用蒸馏水冲洗或重新配置铂黑电极。

## 第三章 附录

1. GB/T 1634-1996《高压架空线路和发电厂、变电所环境污秽分级及外绝缘选择标准》中有关线路和发电厂、变电所污秽等。

污 染 等 级	污 湿 特 征	盐密 (mg/cm <sup>2</sup> )	
		线 路	发电厂、变 电 所
0	大气清洁地区及离海岸盐场 50Km 以上无明显污染地区	≤ 0.03	/
I	大气轻度污染地区，工业区和人口低密集区，离海岸盐场 10—50Km 地区，在污闪季节中干燥少雾（含毛毛雨）或雨后较多时。	>0.03-0.06	≤ 0.06

II	大气中等污染地区,轻盐碱和炉烟污秽地区,离海岸盐场 3—10Km 地区在污闪季节中潮湿多雾(含毛毛雨)但雨量较少时。	>0.06-0.10	0.06-0.10
III	大气污染较严重地区,重雾和重盐碱地区,近海岸盐场 1—3Km 地区,工业与人口密度较大地区,离化学污源和炉烟污秽 300—1500Km 的较严重污秽地区。	>0.10-0.25	0.10-0.25
IV	大气特别严重污染地区,离海岸盐场 1Km 以内,离化学污源和炉烟污秽 300M 以内的地区。	0.25-0.35	0.25-0.35

## 2. 污秽等级下的爬电比距规定

污染等级	爬电比距 ( cm / kV )			
	输电线路		发电厂、变电所	
	220kV 以下	330 kV 以下	220 kV 以下	330 kV 以下
0	1.39 (1.60)	1.45 (1.60)	/	/
I	1.39-1.74 (1.60-2.00)	1.45-1.82 (1.60-2.00)	1.60 (1.84)	1.60 (1.76)
II	1.74-2.17 (2.00-2.50)	1.82-2.27 (2.00-2.50)	2.00 (2.30)	2.00 (2.20)
III	2.17-2.78 (2.50-3.20)	2.27-2.91 (2.50-3.20)	2.50 (2.88)	2.50 (2.75)
IV	2.78-3.30 (3.20-3.80)	2.91-3.45 (3.20-3.80)	3.10 (3.57)	3.10 (3.14)

注: 1) 线路和发电厂、变电所爬电比距计算时取系统最高工作电压,上表( )内数字为按额定电压计算值。

2) 计算各污级下的绝缘强度时仍用几何爬电距离。由于绝缘子爬电距离的有效系数需根据大量的人工与自然污秽试验的结果确定,目前难以一一列出,见参考件 3。

3) 对电站设备 0 级 (220KV 及以下爬电比距为 1.48CM/KV、330KV 及以上爬电比距为 1.55CM/KV),目前保留作为过渡时期的污级。

## 3. 发电厂、变电所设备的盐密测量建议

发电厂、变电所中运行的设置各种各样,具有代表性的一种是棒形支柱绝缘,其盐密测量方法可采取:

- 1) 测量盐密的取样设备为普通型悬式绝缘子,而变电设备取样应逐步过渡到以支柱绝缘子为主。在测量棒式支柱小绝缘子的盐密时,原则上也测上、中、下三个伞裙,取其平均值。每个伞裙从上一个伞裙的下边缘到下一个伞裙的上边缘。
- 2) 需测量变电所其它型式的绝缘子的盐密时,也要考虑与普通棒形支柱绝缘子的差别。例如直径大的套管的瓷表面的盐密则比支柱绝缘子的小。
- 3) 在支柱绝缘子测量盐密值(在普通支柱绝缘子上取样)确定污秽定级一

般应:

污秽等级	I	II	III	IV
盐密 (mg/cm <sup>2</sup> )	≤ 0.02	0.02-0.05	0.05-0.1	0.1-0.2

注: 0 级盐密值小于 0.02

常用绝缘子表面积及泄露距离一览表

序号	绝缘子型号	上表面积 cm <sup>2</sup>	下表面积 cm <sup>2</sup>	总表面积 cm <sup>2</sup>	泄露距离 mm	生产厂家
1	FC70 ~ FC120/146 (127)	566	1083	1649	320	四川 自贡 塞迪 维尔 钢化 玻璃 绝缘 子有 限公 司
2	BC8 ~ BC12/146 (127)	566	1083	1649	320	
3	FC160/155 (146, 170)	825	1492	2317	380	
4	BC160/155 (146, 170)	825	1492	2317	380	
5	FC210/170	854	1458	2312	400	
6	FC300/195	1020	2157	3177	485	
7	FC7P ~ FC12P/146	611	1392	2003	400	
8	BC8P ~ BC12P/146	611	1392	2003	400	
9	FC70P ~ FC120P/146	881	1646	2527	450	
10	BC80P ~ BC120P/146	881	1646	2527	450	
11	FC16P/155 (170)	895	1794	2689	450	
12	FC160P/170 (155)	1198	2541	3739	550	
13	FC210P/170	1183	2536	3719	550	
14	FC300P/195	1627	3718	5345	690	
15	FC70D ~ FC120D/127 (146)	1184	1203	2387	365	
16	FC160D/146 (155)	1500	1769	3269	380	南京 电气 集团 有限 公司 (原 南京 电瓷 总 厂)
17	FC210D/155 (170)	1433	1468	2901	375	
18	LXY-70 LXY4-70	648	862	1510	320	
19	LXY-100	548	862	1410	320	
20	LXY-120	648	862	1510	320	
21	LXY-160 LXY3-160 LXY4-160	773	1325	2098	380	
22	LXY3-210	859	1459	2318	390	
23	LXY-240	859	1459	2318	390	
24	LXY-300	1097	2041	3138	485	

25	LXHY-70 LXHY4-70	870	1378	2248	400	大连 电瓷 厂
26	LXHY5-70	975	1601	2576	450	
27	LXHY4-100	975	1601	2576	450	
28	LXHY4-120	975	1601	2576	450	
29	LXY3-210	859	1459	2318	390	
30	LXY-240	859	1459	2318	390	
31	LXY-300	1097	2041	3138	485	
32	LXHY-70 LXHY4-70	870	1378	2248	400	
33	LXHY5-70	975	1601	2576	450	
34	LXHY4-100	975	1601	2576	450	
35	LXHY4-120	975	1601	2576	450	
36	LXHY3-160 LXHY4-160	993	1806	2799	450	
37	LXHY5-160 LXHY6-160	1256	2415	3671	545	
38	LXHY4-210	1256	2415	3671	545	
39	LXAY-120	946	784	1730	360	
40	LXZY-160	1256	2415	3671	545	
41	LXZY-210	1256	2415	3671	545	
42	LXZY-300	1811	3152	4963	635	
43	XP-70	674	917	1591	295	
44	XP-100	670	807	1477	295	
45	XP-160	681	891	1572	305	
46	XP-210	874	1112	1986	335	
47	XP2-210	950	1337	2287	370	
48	XP1-300	127	1994	2121	485	
49	XWP1-70	1162	861	2023	400	
50	XWP2-70	1162	861	2023	400	
51	XWP2-100	1288	1208	2496	450	
52	XWP2-160	1551	1208	2759	450	
53	XWP-210	1423	1360	2783	450	
54	XDP-70C	336	382	718	160	
55	XDP-70CN	336	382	718	160	
56	XWP-7	1210	803	2013	410	
57	X-4.5	645	805	1450	300	
58	XP-7	685	715	1400	290	
59	XP-10	645	805	1450	295	
60	LXP-7	685	715	1400	290	