

TAG-9000

远程无线高压核相器



# 目 录

一、产品简介.....	2
二、工作原理.....	2
三、安全事项.....	3
四、技术参数.....	3
五、仪器简介.....	4
六、核相.....	6
七、记录/设置.....	11
八、各电压等级操作说明.....	15
九、测试结果分析.....	16
十、仪器检查.....	16
十一、维护保养.....	17
十二、出厂配置清单.....	18
十三、售后服务.....	18
附录 A.....	19

## 一、产品简介

**TAG-9000远程无线高压核相器**（以下简称“仪器”）采用GPS精确授时技术和无线传输技术，用于远距离核相、近距离核相和开关柜取电感应点核相。还具有高压验电、核定相序、测量电网频率的功能。仪器适合5V~500KV输电线路带电核相作业。

仪器采用GPS卫星精确授时技术，在全球任何地方获取统一的时间，能够同时测量任何地方的两条电线相位差值。解决了传统无线核相仪操作需在300米以内的距离限制。

## 二、工作原理

**远距离核相——精准测量模式：**甲乙主机由GPS精确授时，在相同的GPS时间（纳秒级）开始测量，根据甲乙的相位值计算相位差值。

**远距离核相——授时测量模式：**甲乙主机预先由GPS授时，然后启动甲乙主机内部时钟，在相同的时间（微秒级）开始测量，根据甲乙的相位值计算相位差值。

**近距离核相：**由一个主机测量接收X发射器和Y发射器的信号，计算两线路的相位差值。

**发射器原理：**采集带电线路的相位和频率信息，将信息编码后通过无线电波的形式发送给接收主机。

### 三、安全事项

- 1、操作人员应按电力部门高压测试安全距离标准进行操作。
- 2、标准配置绝缘杆 3 米，对应电压等级为  $\leq 220\text{kV}$ 。如测量线路电压高于 220KV 时，请使用长度大于 3 米的绝缘杆。
- 3、核相操作时，手持位置不要超过绝缘杆手柄位置。

### 四、技术参数

- 1、相位差准确度：
  - 近距离核相：误差  $\leq 3^\circ$
  - 远距离核相——精准模式：误差  $\leq 3^\circ$
  - 远距离核相——授时模式：误差  $\leq 6^\circ$
- 2、频率准确度： $\pm 0.1\text{Hz}$ 。
- 3、发射器和接收主机的无线视距传输距离  $> 100\text{m}$ 。
- 4、甲乙主机之间 GPS 卫星授时远程核相距离  $\geq 500\text{k}$ 。
- 5、结果判断采用 A 级标准。相位差  $\geq 30^\circ$  为异相；相位差  $< 30^\circ$  为同相。
- 6、无 GPS 信号时本机仍可继续工作 30 分钟。
- 7、仪器实现了跨电压等级测量，一台仪器可以测量各电压等级线路。
- 8、具有高压验电和核定相序的功能。
- 9、可以用于开关柜带电显示器核相。
- 10、数据存储容量 800 组，可以查阅和单条删除。
- 11、标配绝缘杆长度为 3 米，绝缘杆适用电压等级  $\leq 220\text{KV}$ 。

- 12、高压测量时泄漏电流 $<10\mu\text{A}$ 。
- 13、发射器工作功耗 $<0.1\text{W}$ ，接收主机工作功耗 $<0.3\text{W}$ 。
- 14、两个发射器和接收器均内置可充电锂电池。主机锂电池容量约为 2200mAH，发射器电池容量约为 350mAH。
- 15、工作环境： $-35^{\circ}\text{C}$ ---  $+45^{\circ}\text{C}$  湿度 $\leq 95\%\text{RH}$ 。
- 16、储存环境： $-40^{\circ}\text{C}$ ---  $+55^{\circ}\text{C}$  湿度 $\leq 95\%\text{RH}$ 。
- 17、整机重量：约 5Kg\*2 个。
- 18、仪器包装尺寸：长 71cm\*宽 26cm\*高 11cm\*2 个。

## 五、仪器简介

### 5.1 按键说明

按键	功能	补充
	开机	
Enter	确定键	
Esc	返回键	
Del	删除键	查看保存数据时 短按Del键删除1条记录， 长按3秒删除所有数据。
向上键	选择箭头上移	修改位置数值加1
向下键	选择箭头下移	修改位置数值减1
向左键	光标左移	查看记录编号减10
向右键	光标右移	查看记录编号加10

### 5.2 仪器外观如下图：



标注说明：1---接收主机（甲或乙）      2---附件盒  
 3---发射器X和Y      4---充电器      5---伸缩绝缘杆

### 5.3 发射器底部示意图：



指示灯1和指示灯2：测量时交替闪烁。  
 充电指示灯：充电为红色，充满为绿色。  
 蜂鸣器：接触到高压线响2秒钟。  
 安装螺孔：与伸缩绝缘杆相连。

### 5.4 充电

发射器充电孔位于底座侧面，标有“自检”位置。



主机充电孔位于主机尾端。充电充电孔边缘为红光，充满后为绿光。

### 5.5 仪器检查方法：

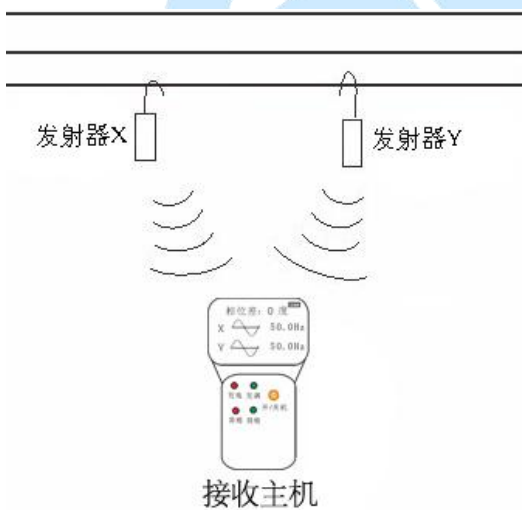


方法 1：使用配置的发射器市电专用测试线参照图（1）连接，插头接 220V 市电。如果发射器蜂鸣，两指示灯交替闪烁，接收主机显示对应的频率信息，则发射器和主机均正常。

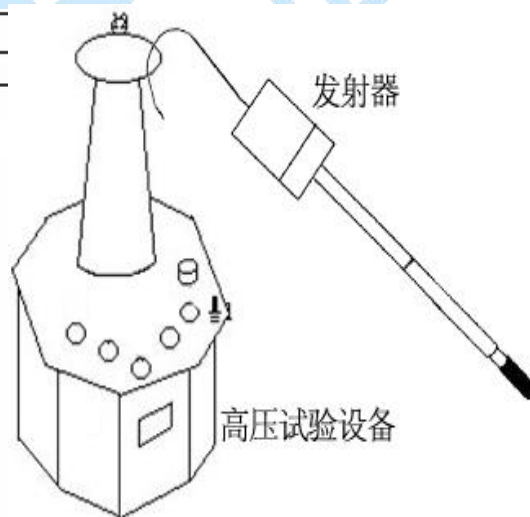


图（1）

方法 2：将发射器挂接到相应电压等级的带电线路检验（如图 2）或者使用高压试验设备，模拟高压线路对仪器进行检验（如图 3）。如果发射器蜂鸣，两指示灯交替闪烁，接收主机显示对应的频率信息，则发射器和主机均正常。



（图2）



（图3）

## 六、核相

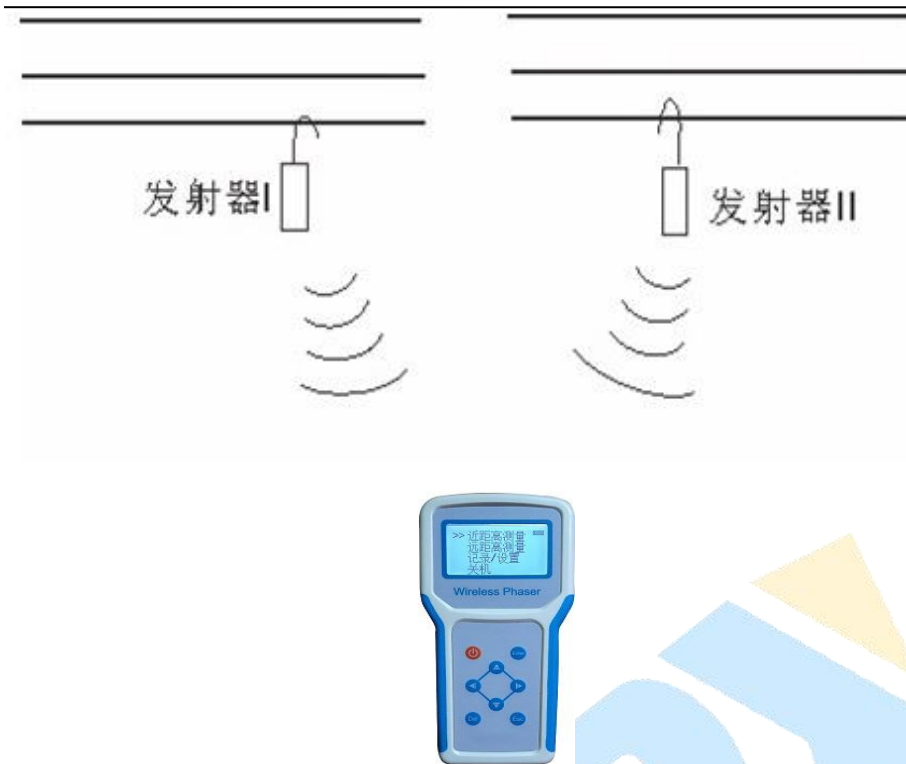
### 6.1 近距离核相

将两发射器分别挂接到两带电线路上，发射器自启动。甲乙接收主机任选一个，开机后选择【近距离核相】。操作如图4。

显示内容	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>13:50:37    GPS 状态    电量</p> <p>X-&gt;Y 相位差: 0    度</p> <p>X:50.0Hz        Y:50.0Hz</p> <p>&gt;&gt;保存        同相/异相</p> </div>
结果注释	<p>相位差(1)0度: 表示X Y 同相。</p> <p>(2)120度: 表示 X-&gt;Y为顺序。</p> <p>(3)240度: 表示 X-&gt;Y为逆序。</p>
操作	按Enter保存结果, 按Esc返回。
结果提示方式	<p>屏幕显示: 同相/异相</p> <p>语音提示: 同相/异相请注意</p>
结果判断标准 (依照国家电网核相A级标准)	<p>相位差大于等于30度时为异相;</p> <p>小于30度为同相。</p>

操作示意图如下(图4):





(图 4)

## 6.2 远距离核相—精准测量模式

操作步骤：开机---远距离测量---精准模式---GPS信号检查  
---输入开始测量时间---单个相位测量完成---输入对方主机的相位---显示核相结果。

### (1) 选择【精准模式】

显示内容	>> 精准模式 授时模式
语音提示	室外用精准模式； 室内用授时模式。
使用精准模式条件	在室外条件下，能持续收到GPS信号，屏幕显示GPS GOOD。

(2) GPS信号检查

显示内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>正在检测 GPS 信号，请移至开阔处。</li> <li>检测到 GPS 信号。</li> <li>GPS 正常，Next。</li> </ol>
语音提示	搜寻GPS信号，请移至开阔处。
操作	显示GPS正常，Next。选【Next】进入下一步。按Esc返回。
GPS状态 GPS GOOD	GPS信号好。能实现精确测量。
GPS状态 GPS WEAK	GPS信号弱。 用于近距离测量和远距离授时测量。
GPS状态 NO SIGNAL	无GPS信号，只能用于近距离测量。
GPS状态 GPS ERROR	GPS电路出现故障，只能用于近距离测量。

(3) 设置开始测量的时间

显示内容	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>15:22:19 GPS GOOD 电量</p> <p>开始核相 15:23:00</p> <p>&gt;&gt;Next Esc</p> </div>
语音提示	两机开始时间必须相同。
按键操作提示	<p>左右键：移动光标位置。</p> <p>上下键：修改光标位置值。</p>
注意事项	<ol style="list-style-type: none"> <li>甲乙主机的开始时间必须一致，不是同时测量，两机的相位差值没有实际意义。</li> </ol>

	2. 需要连续多次测量时，两机的测量周期必须相同。（测量周期设置参见【记录/设置】---【设置测量周期】）
--	---

(4) 测量结果显示

显示内容	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>15:22:19 GPS GOOD 电量              START:15:24:00              X:121 F:50.1Hz T:15:23:00              Y:000 X-&gt;Y 度              &gt;&gt;核相 保存</p> </div>
语音提示	GPS WEAK: GPS信号弱。 核相结果: 同相/异相请注意。
START:15:24:00	下次测量的时间。
X:121 F:50.1Hz T:15:23:00	121---X发射器信号相位值。 F:50.1HZ---线路频率。 T:15:23:00---本次测量的时间。
Y:000	另一个主机测量的相位结果。 通过电话了解后将其值输入。
X->Y 度	选【核相】按Enter键，显示核相结果。
保存	核相完成后，选【保存】，保存此次测量结果。

6.3 远距离核相—授时测量模式

操作步骤：开机---远距离测量---授时模式---GPS信号检查  
 ---输入开始测量时间---单个相位测量完成---输入对方主机的相位---显示核相结果。

授时测量模式与精准测量模式操作步骤基本一致，只是在完成[GPS信号检查]步骤后启用系统内部时钟来测量，测量误差会随着时间的推移而增大。

**注解：**

甲乙内部时钟的精度为微秒级。假设甲乙每秒走时相差1us。

30分钟的时间误差=30\*60\*1us=1800us=1.8ms;

线路电压周期=1s/50Hz=0.02s=20ms;

相位误差值=(1.8ms/20ms)\*360度=32.4度。

详细操作步骤参见3.2（远距离核相—精确测量模式）。

测量结果界面稍有不同，介绍如下。

<pre> 15:22:19  GPS 01:20  电量 START:15:24:00 X:121 F50.1Hz  T15:23:00 Y:000  X-&gt;Y  度 &gt;&gt;核相          保存           </pre>	<p>GPS 01:20---表示授时时长，距上次GPS授时已经过去1分20秒钟。          最长授时时长不能大于30分钟。</p>
---	--

## 七、记录/设置

### 7.1 【记录/设置】菜单

<p>显示内容</p>	<pre> &gt;&gt;设置测量周期 选择发射器 XY 查看保存记录           </pre>
-------------	---

## 7.2 设置测量周期

显示内容	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;">           设置测量周期            [ 1]分[00]秒            &gt;&gt; 保存    返回         </div>
按键操作提示	左右键：移动光标位置。 上下键：修改光标位置值。
周期有效值范围	0分05秒---9分59秒
保存	保存设定值。如果为有效值提示[保存成功]，无效值提示[保存失败]。
语音提示	保存成功；保存失败。
注释	远距离测量设置完开始时间后，每隔一个测量周期仪器自动测量一次。
注意事项	甲乙两机的周期设置必须相同，否则连续多次测量时的时间将不一致。

## 7.3 选择发射器

显示内容	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;">           选择发射器 X or Y            选择： X            &gt;&gt; 保存    返回         </div>
按键操作提示	左右键：移动光标位置。 上下键：选择X/Y。
保存	保存选择配套的发射器。

语音提示	保存成功。
注释	远程测量时单个主机只接收一个发射器的信息。如果设置的发射器与实际使用的不符，将接收不到信息。标号“X”“Y”在发射器上有标注。

#### 7.4 查看保存记录

显示内容	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>NO.1</td> <td>11:40:00</td> </tr> <tr> <td>X-&gt;Y:120</td> <td>Far</td> </tr> <tr> <td>X50.0Hz</td> <td>Y50.0Hz</td> </tr> <tr> <td colspan="2">2014/04/20</td> </tr> </table>	NO.1	11:40:00	X->Y:120	Far	X50.0Hz	Y50.0Hz	2014/04/20	
NO.1	11:40:00								
X->Y:120	Far								
X50.0Hz	Y50.0Hz								
2014/04/20									
NO. 1	记录存储的编号为 1.								
11:40:00	记录测量的时间，11 时 40 分 0 秒								
X->Y:120	以 X 为参考，X->Y 相位差值。								
Far/Near	Far:远距离测量的结果。 Near:近距离测量的结果。								
X50. 0Hz Y50. 0Hz	XY各自的频率。								
2014/04/20	记录测试的日期。								
向左键	查找的编号减10								
向右键	查找的编号加10								
向上键	查找的编号减1								
向下键	查找的编号加1								



Del键	短按删除1条记录； 长按3秒删除所有数据。
语音提示	删除成功。



## 八、各电压等级操作说明

电压等级	操作说明(近距离与远距离操作相同)	补充
500KV	发射器连接绝缘杆（5米），直接钩在高压线上，主机开机。	常规
330KV	发射器连接绝缘杆（4米），直接钩在高压线上，主机开机。	常规
220KV	发射器连接绝缘杆（3米），直接钩在高压线上，主机开机。	常规
110KV	发射器连接绝缘杆（3米），直接钩在高压线上，主机开机。	常规
35KV	发射器连接绝缘杆（3米），直接钩在高压线上，主机开机。	常规
10KV(裸线)	发射器连接绝缘杆（3米），直接钩在高压线上，主机开机。	常规
10KV（有绝缘层）	打开发射器开关，发射器连接绝缘杆（3米），直接钩在高压线上，主机开机。	打开发射器开关，用完后请关闭发射器开关。
380V/220V	使用市电专用测试线连接发射器（如图1），主机开机。	使用市电专用测试线。
开关柜感应取电（~5V）	使用开关柜感应取电测试线连接发射器，主机开机。	使用开关柜感应取电测试线。

## 九、测试结果分析

相位差值(度)	相位差是否稳定	结果判断	补充说明
0~5	稳定	同相	两线路同频率， 等电压。
115~125 或235~245	稳定	异相	两线路同频率， 等电压。
0~360	不稳定，0~360度 循环变化	两线路频率 不相同	不能并网。
非0, 120, 240附 近值	稳定	两线路电压 不相同。	两线路频率相同， 电压不同， 不能并网。

## 十、仪器检查

检查项目	检查方法	正常现象	异常现象	异常处理
绝缘杆耐 压	对照附录A检 查耐压性能	泄漏电流小 于10uA	泄漏电流大 于10uA	更换绝缘杆
发射器电 量	旋开上盖，将 发射器开关向 上拨至开位 置。	蜂鸣器响2 秒，指示灯1 和2交替闪 烁。	蜂鸣器不响 或长鸣，表示 电量不足。	关发射器开关， 接充电器充电。 充满后充电指 示灯为绿灯。
发射器功	使用市电专用	蜂鸣器响2	在电量正常	发射器故障，返

能	测试线连接 (参照图1), 接市电。接收 主机开机,选 近距离测量。	秒,指示灯1 和2交替闪 烁。接收主 机显示对应 发射器的频 率。	条件下,灯不 闪烁,主机显 示对应频率 为0	厂维修。
主机电池 电量	主机开机。	显示电池电 量大于1格。	显示电池电 量过低,主机 自动关机。	接充电器充电, 充满后为绿光。
主机无线 通讯	主机开机,发 射器接电正 常工作。	主机正常显 示对应的频 率信息。	主机显示对 应的频率为 0。	返厂维修。
主机GPS 信号	主机开机,选 择远距离测量 —精准测量模 式或授时测量 模式。	正面朝上, 在空旷处等 待1-5分钟, 显示GPS WEAK或者 GPS GOOD.	显示NO SIGNAL或者 GPS ERROR.	返厂维修。

## 十一、维护保养

- 1、长期不使用时请充满电后再存放。
- 2、本产品不宜存放在潮湿、高温、多尘的环境中。

3、绝缘杆首次使用前应做耐压试验，且每年进行一次耐压试验。

## 十二、出厂配置清单

物品名称	数量
铝合金机箱	2 个
接收主机	2 个
发射器	4 个
伸缩式绝缘杆（3 米）	4 根
充电器	4 个
尖头端子	4 个
市电专用测试线	4 条
开关柜感应取电测试线	4 套
说明书	1 份
出厂检验报告	1 份

注：尖头端子为发射器头部弯钩的替换品。当它比弯钩更适于现场操作时，请用它替换弯钩后再操作。

## 十三、售后服务

- 1、仪器自售出之日起一个月内，如有质量问题，免费更换新仪器。
- 2、仪器两年内凡质量问题免费维修。
- 3、仪器使用超过两年，负责长期维修，适当收取材料费。
- 4、若仪器出现故障，请寄回本公司修理。不得自行拆开仪表，否则造成的自损

我公司概不负责。

5、如购销合同另有约定的，以合同为准。

## 附录 A

### 绝缘杆参数补充说明

绝缘伸缩杆(材料)选用兵工企业生产的防潮绝缘管，符合 IEC/1C78 标准具有防潮、耐高压、抗冲击、抗弯等特点，该材质特性见下表。

表一 绝缘杆机械、电气特性

项 目	单 位	指 标
马丁式耐热性	°C	>200
抗冲击(纵向)	MPa/cm	>147
抗弯度(纵向)	MPa	>343
表面电阻系数	Ω	>10x10 <sup>11</sup>
体积电阻系数	Ω/cm	>10x10 <sup>31</sup>

表二 绝缘杆耐压试验参数

电压 (kV)	长度 (m)	工频耐压 (kV)		时间 (min)	结果
		标准值	试验值		
6-10	1.5	44	44	1~5	合格
35	2.4	80	80	1~5	合格
66~110	2.8	254	254	1~5	合格
110~220	3.0	484	484	1~5	合格
220~330	4.0	726	726	1~5	分段合格
330~500	5.0	1000	1000	1~5	分段合格

产品符合国家GB13398-92、GB311.1-311.6-8、3DL408-91标准和国家新颁布电力行业标准《带电作业用1kV~110kV便携式核相仪通用技术条件 DL/T971-2005》要求。