

ZIHX 互联网型全时高压远程定相系统

使 用 手 册

武汉智能星电气有限公司

目 录

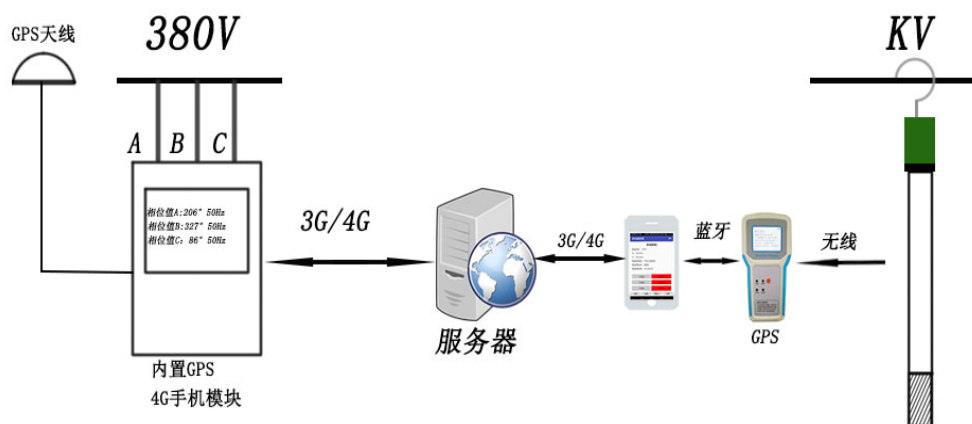
一、产品简介	3
二、系统构成	4
三、服务器功能	6
四、手机APP功能	7
五、工作原理	9
六、技术参数	10
七、仪器简介	11
八、远程定相操作方法	17
九、仪器检查与故障判断	23
十、维护保养	23
十一、安全事项	23
十二、出厂配置清单	24
十三、售后服务	24
附录A	25
附录B	26
附录C	27
附录D	32
附录E	33

ZIHX 互联网型全时高压远程定相系统

一、产品简介

ZIHX 互联网型全时远程高压定相系统（以下简称“系统”）用于高压输电/配电线路确定ABC三相，核对相序颜色是否标注正确。该系统主要由一个基站和若干个接收机组成。系统有两种工作模式，一种为固定基站定相模式，另一种为移动定相模式。

固定基站定相模式：固定基站放置于变电站内，通过3G和4G网络向全网发送三相实时相位值，任一接收机可随时随地完成定相工作。多台接收机可同时工作。





相模式：多台接收机组成一个群组，选择其中一个接收机作群主，将其测量值作为相位标准，通过互联网向其它群成员发送实时相位值。任一群成员可以依照群主信息定相。

二、系统构成

- 1、固定基站的基本配置：1 个固定基站，7 台接收机，配套软件。
- 2、移动群组最小配置：2 台接收机，配套软件。
- 3、1 台接收机主要部件：4 个发射器，1 个接收主机，2 根绝缘杆。
- 4、系统主要部件及功能

部件名称	主要功能	通信方式
发射器	采样高低压线路相位值	433M、315M、2.4G
接收机	接收发射器相位值	433M、315M、2.4G
	将相位值转发给手机	蓝牙
手机	运行 APP，获取接收机相位值	蓝牙
	连接服务器, 获取定相结果	3G/4G 移动网络

服务器	获取手机相位值，计算定相结果	3G/4G 移动网络
	获取基站数据，转发给所有用户手机	3G/4G 移动网络
固定基站	采样线路相位值，并将标准相位值发给服务器	3G/4G 移动网络

备注：固定基站版定相系统标配 7 台接收机，最小系统只需要 1 台接收机和 1 个基站。

三、服务器功能

主要功能	服务对象	具体内容
服务于远程核相与定相（固定基站模式）	固定基站	接收基站相位基准值
	手机（基站从机）	将定相结果分发给手机
服务于远程核相与定相（群组模式）	手机（群组主机）	将所有从机的定相结果给群主。
	手机（群组从机）	将从机的定相结果给从机。
后台管理服务	用户管理	添加、修改、删除用户
	群组管理	将用户分配给不同的群组。
	定相所有记录	查看和删除记录。

服务器简介：采用阿里云空间，数据可靠性高达 99.99% 。

服务器网址：www.whznx.com

控制台

设备管理

群组管理

拓扑管理

历史记录

当前位置 >

添加设备

创建时间	所属用户
2017-03-20 09:03:54.0	yangfan

1

2

3

4

5

...

末页

下一页

四、手机APP功能

工作模式	主要功能
基站模式-从机	将自己的测量结果发送给服务器,接收服务器发回的自己定相结果。
群组模式-主机	将自己的测量结果发送给服务器,接收服务器发回的所有群成员定相结果。
群组模式-从机	将自己的测量结果发送给服务器,接收服务器发回的自己定相结果。

备注：手机的模式和角色均在服务器端配置完成，APP 打开即可使用。

手机工作界面截图如下：

中国移动4G

515B/s

4G

21%

10:51

Phase

核相结果

陈垚:15927570000

相位值:351

群角色:从机 相位基准:基站-15827570056

卫星数:5 电压等级:380v 时间:10:51:25

测试位置:武汉

基站:15827570056

相位差值: A 122° B 1° C 252°

结果:与B同相,其余为异相

核相结果

配置更新

蓝牙连接

历史记录

五、工作原理



- 1、 相位测量同步原理：使用GPS统一所有设备测量相位的时间。基站和接收主机均采用GPS授时，使所有设备的时间保持高度一致，其同步时间误差小于1微秒。
- 2、 定相原理：基站或群主采样ABC三相相位值，并将此相位值作为ABC基准相位值向全网发送。接收主机根据自己测量的相位值判断所测线路是哪一相，如果所测值与A相基准值相同，则确定线路为A相。
- 3、 固定基站模式定相原理：固定基站内置SIM卡，基站直接采样380V三相线路相位值，并将此相位值通过3G网络发送给指定的网络服务

器。接收机通过配置的发射器采样高压线路相位值，在将相位值发送给手机，手机APP将此相位值发送给指定的网络服务器，服务器计算出相位差值，确定线路相位后，将此结果下发给手机，手机上显示定相结果。

- 4、 移动定相模式定相原理：群主的发射器采样线路相位值，群主接收机将此相位值通过蓝牙发送给手机，手机APP将此相位值发送给指定的服务器。其余原理与上述固定基站模式一致。

六、技术参数

- 1、 相位差准确度：误差 $\leq 5^{\circ}$ 。
- 2、 频率准确度： $\pm 0.1\text{HZ}$ 。
- 3、 固定基站适用电压 340V $\sim$ 420V。
- 4、 远程测量距离 0.3 公里 $\sim$ 800 公里。
- 5、 发射器适用电压范围 1V $\sim$ 220KV。
- 6、 发射器和接收机的最大传输视距约 100 米。
- 7、 接收机与手机蓝牙传输最大距离约为 20 米。
- 8、 结果判断（同相、异相）采用 A 级标准，相位差 $\geq 30^{\circ}$ 为异相，相位差 $< 30^{\circ}$ 为同相。
- 9、 接收主机和基站主机均可根据 GPS 信号强弱自动切换 GPS 模式和授时模式。
- 10、 接收主机采用真人语音提示测量结果和操作步骤。

- 11、接收主机无操作 1 小时自动关机，基站端 24 小时工作。
- 12、发射器和接收主机均内置可充电锂电池，且电池可拆卸更换。
- 13、接收主机电池容量为 2600mAH，发射器电池容量为 350mAH。
- 14、高压测量时泄漏电流 $<10\mu\text{A}$ 。
- 15、工作时基站功耗 $<0.5\text{W}$ ，发射器功耗 $<0.1\text{W}$ ，接收主机功耗 $<0.3\text{W}$ 。
- 16、储存环境： -40°C --- $+55^{\circ}\text{C}$ 湿度 $\leq 95\%\text{RH}$ 。
- 17、重量：单台接收机约 5.5KG，基站设备约 1KG。
- 18、接收机整机尺寸：长 89cm*宽 26cm*高 11cm。
- 19、基站尺寸：长 50cm*宽 26cm*高 11cm。

七、仪器简介

- 1、接收机整体外观图



备注：互联网型定相系统标配7台接收机。

2、 单台接收机主要部件和数量

部件名称	数量
接收主机	1个
X发射器	2个（1用1备）
Y发射器	2个（1用1备）
中置柜采集器	2个
伸缩式绝缘杆	2根（3米）
充电器	2个（5V/1A）
自检测试线	2条
接地线	2条

铝合金机箱	1个
尖头	2个

3、接收主机简介



充电孔   喇叭孔
 (接收主机)

指示灯:

- (a) 异相红灯亮: 两线路异相。
- (b) 同相绿灯亮: 两线路同相。
- (c) 充电红灯亮: 正在充电。
- (d) 充电绿灯亮: 电已充满。

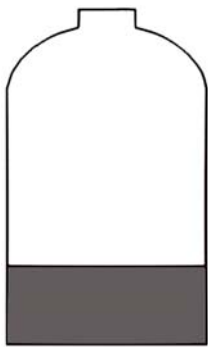
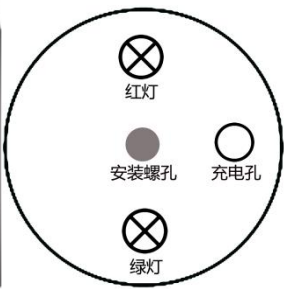
按键:

- 1) 长按开机或关机。
- 2) 短接近程测量模式和远程测量模式切换。
- 3) 远程测量时且连接蓝牙时, 按键不能切换界面

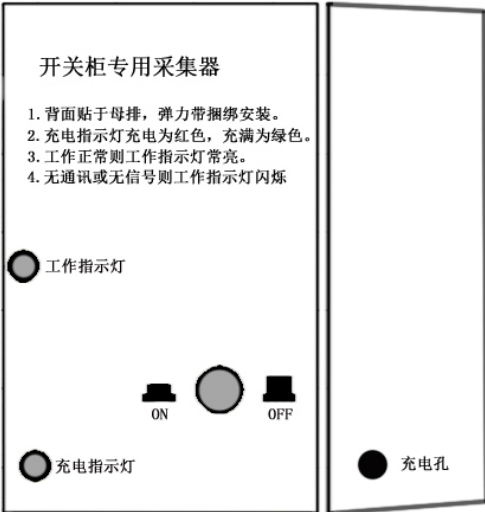
补充:

- 1) 右上角有电量指示;
- 2) 最下端有充电接口插孔。

4、发射器简介

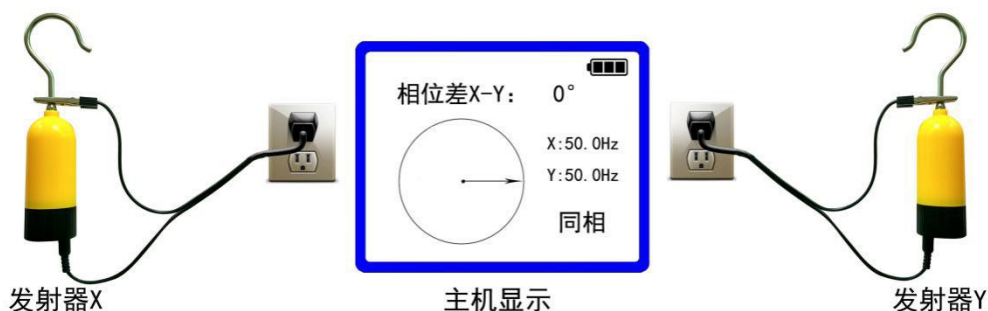
 发射器  发射器底 部	指示灯: 测量时:红灯和绿灯交替闪烁。 充电时:红灯亮正在充电, 绿灯亮已充满。 蜂鸣器: 接触到高压带电线路则蜂鸣器响2秒, 表示线路带电。 安装螺孔: 与伸缩绝缘杆相连。 充电孔: 充电时: 连接充电器。 自检时: 连接测试线接地端。 检测时: 连接接地线。
--	--

5、 中置柜采集器简介

开关柜专用采集器 1. 背面贴于母排，弹力带捆绑安装。 2. 充电指示灯充电为红色，充满为绿色。 3. 工作正常则工作指示灯常亮。 4. 无通讯或无信号则工作指示灯闪烁  工作指示灯 ON OFF 充电指示灯 充电孔	指示灯： 开机时：工作指示灯为红色常亮。 测量时：工作指示灯为绿色常亮。 充电时：充电指示灯充电为红色充满为绿色。 蜂鸣器： 接触到高压带电线路则每隔4秒蜂鸣一次，表示线路带电。 弹力带： 将采集器贴于母排，用弹力带捆绑安装。 充电孔： 充电时连接充电器。
--	--

6、 接收机自检方法

发射器连接测试线(操作图如下)。发射器启动，蜂鸣2秒，红绿两指示灯交替闪烁。接收主机开机，在测量界面显示对应发射器信息。则发射器与主机工作均正常。异常现象及其处理，请详见仪器检查与故障判断。



提示：

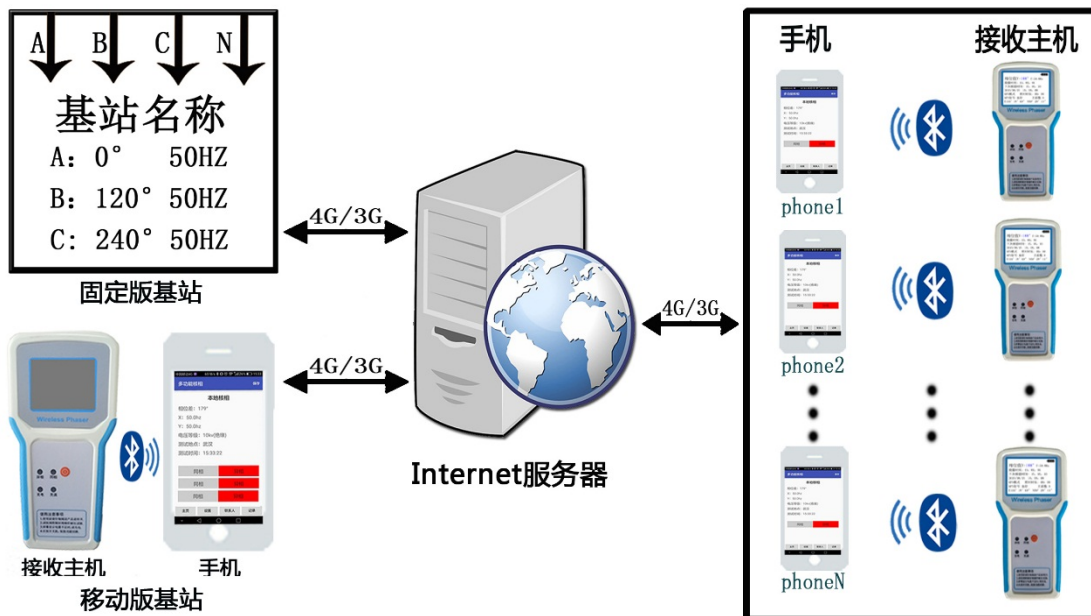
- (1) 如果测量度数为 180° ，将一个测试线插头左右对调即为 0° 。因为火线与零线对调后，两线相位差为 180° 。
- (2) 自检时两发射器与接收主机的距离大于0.5米为宜。当距离小于0.2米时，可能只连接了1个发射器而主机显示2个发射器信息。此现象为正常现象，不影响仪器使用。当2个发射器都接电时，仪器显示不受短距离影响。
- (3) 自检测试线插头内有限流电阻，人接触鳄鱼夹不会引起触电，以保证人身安全。

7、 基站简介

	基站接线： 1) 380V三相火线与零线 2) GPS天线 基站设置： 1) 输入基站手机号码 2) 输入相位校准值 基站基本功能 1) 插入手机卡，通过3G/4G网与服务器通信。 2) 采样380V三相相位值。 3) 根据GPS时间，保持与其他设备同时测量。
---	---

八、远程定相操作方法

将Y发射器挂接到一条被测电线上。接收主机开机，用手机APP连接上主机，主机自动切换为远程核相界面。在空旷地带手握接收主机，正面水平朝上，等待GPS卫星授时成功再开始测量。观看手机APP显示结果。整体示意图如下：



固定基站模式定相步骤:

- (1) 基站安装调试完毕，工作正常。
- (2) 单台接收机到达定相地点，接收主机开机，切换到远程测量界面，等待GPS授时完成，主机提示“无发射器信号”开始下一步。
- (3) 发射器通过绝缘杆挂接到高压线上，接收主机提示“测量完成”。
- (4) 打开手机定相APP，搜索蓝牙“Phase A/B...G”连接接收主机。
- (5) 手机切换至核相结果，手机显示如下界面，定相完成。

中国移动4G 515B/s 5G 21% 10:51

Phase

核相结果

陈垚:15927570000

相位值:351

群角色:从机 相位基准:基站-15827570056

卫星数:5 电压等级:380v 时间:10:51:25

测试位置:武汉

 基站:15827570056

相位差值: A 122° B 1° C 252°

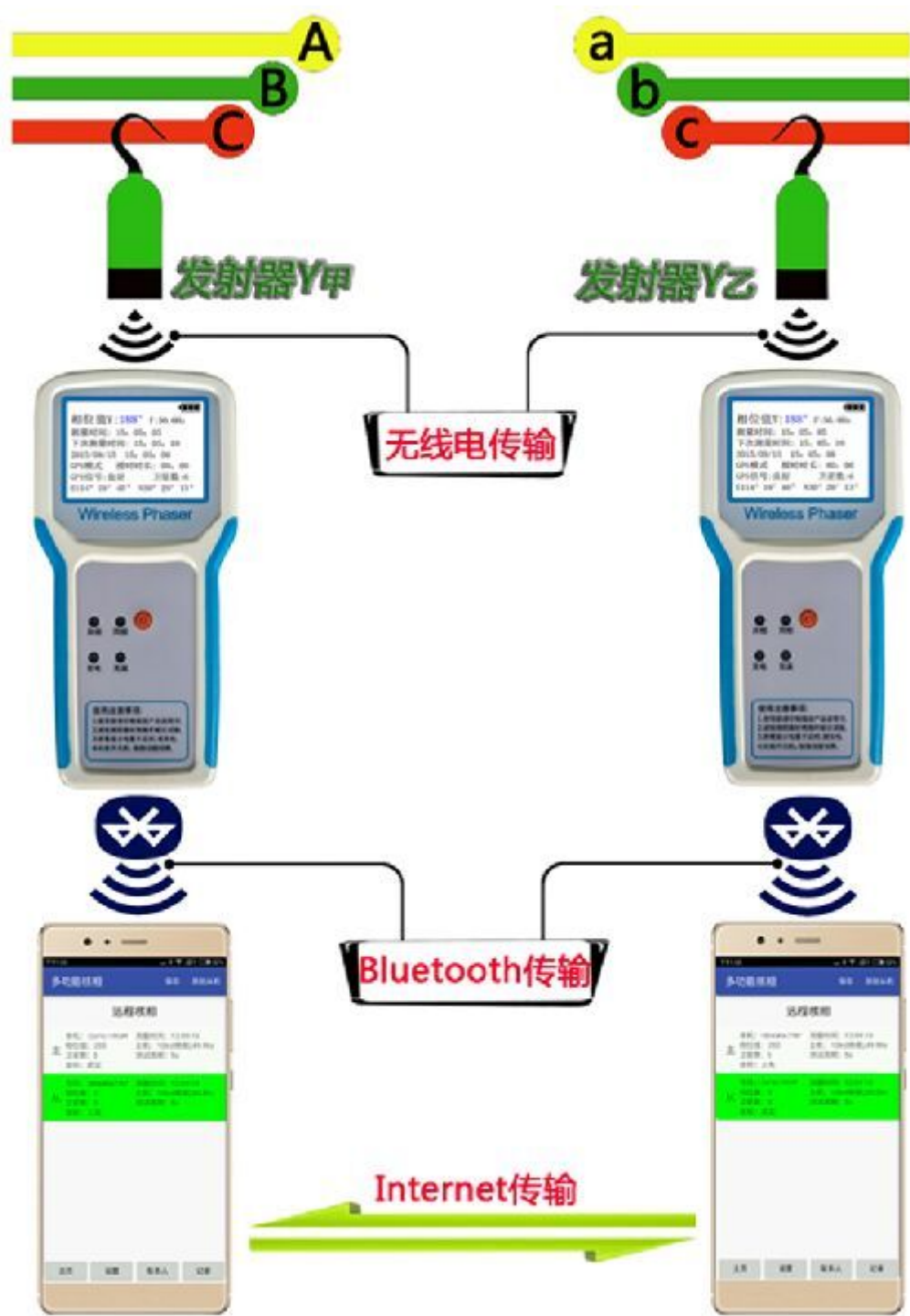
结果: 与B同相, 其余为异相

 核相结果

 配置更新

 蓝牙连接

 历史记录



接收端主机显示界面图说明：



显示内容	结果注释
相位值Y: 188°	Y发射器测量线路的相位值
F:50.0Hz	线路频率
测量时间: 15:05:05	本次测量的时间
下次测量时间: 15:05:10	下次测量的时间
2015/09/15 15:05:08	当前北京时间
GPS模式/授时模式	当GPS信号良好时为GPS模式， 当GPS信号弱时为授时模式
授时时长: 00:00/00:30	进入授时模式工作的时长
GPS信号: 良好/弱/无/无功能	良好: 至少收到了3颗卫星。 弱: 收到过信号，但无精准时间信息。 无: 开机后未收到过GPS信号。 无功能: 没有配置GPS功能。
卫星数: 0/6	接收到卫星的个数
E114°19'40 N30°29'13"	当前地理位置的经纬度

提示：

- (1) GPS信号良好时，测试使用GPS时钟，其精度较高，同步误差小于10纳秒，相位值引入误差小于0.1度。GPS信号弱时，测试使用仪器内部时钟，其精度比GPS时钟差，1秒误差小于0.5微秒，但误差会随着时间推移而累积，10分钟误差小于300微秒，相位值引入误差小于5度。
- (2) 结果计算时应统一计算方式，建议相位差值=甲机相位值-乙机相位值。如果结果为负数，则加360度。
- (3) 如果甲乙两机在短距离范围内（相距小于300米）测量，两发射器的无线信号会相互干扰，可能使测量结果无效。

九、仪器检查与故障判断

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
发射器功能和主机功能	主机开机，发射器接连自检测试线。	发射器工作。主机显示对应发射器的信息。	发射器不工作。	发射器充电后仍不能正常工作，则发射器故障，返厂维修。
			发射器工作，主机无对应发射器信息。	发射器或主机故障，返厂维修。

提示：发射器和主机均应在电池电量有剩余的条件下操作。

十、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。

十一、安全事项

- 1、现场测试时，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。

十二、出厂配置清单

物品名称	数量
基站	1 台
接收机	7 台
系统软件	1 套
说明书	1 份
出厂检验报告	1 份
合格证	1 份

提示：接收机配置清单详见第 7.2 节（在第 9 页）。

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由我公司免费维修。
- 3、仪器使用超过两年，我公司负责长期维修，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。

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(纵向)	°C	>200
抗冲击(纵向)	MPa/cm	>147
抗弯度(纵向)	MPa	>343
表面电阻系数(水浸后)	Ω	>10x10 ¹¹
体积电阻系数(常态)	Ω/cm	>10x10 ³¹

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
220	3.0	300	300	1~5	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。

附录 B

发电机并网同期方式分为准同期和自同期两种

准同期并列是将未投入系统的发电机加上励磁，并调节其电压和频率，在满足并列条件（即电压、频率、相位相同）时，将发电机投入系统，如果在理想情况下，使发电机的出口开关合闸，则在发电机定子回路中的环流将为零，这样不会产生电流和电磁力矩的冲击。准同期并列时间长，但冲击小。大型发电机应采用准同期方式。

自同期并列，先将轮发电机组转动起来，当转速上升至稍低于机组的额定转速时，就将断路器闭合，这时电力系统给发电机定子绕组送进三相冲击电流形成旋转磁超然后励磁系统再给发电机转子绕组送进直流电流产生磁超使电力系统将发电机拉入同步运行状态在并列过程中，发电机因有冲击电流而受到一定的损伤是自同期的缺点，优点是并列过程比较迅速。自同期并列时间短，适于小水电的并网。

附录 C

配套手机 APP 操作说明

本 APP 主体分为三个菜单, 分别是主界面菜单, 设置菜单, 记录菜单, 打开 APP 后请先打开蓝牙, 设置好本机信息:

1、APP 连接上主机后, 主机自动进入远程核相模式:

a: 主页界面(主机状态下)



远程核相主机界面下, 本机为主机, 主页查看界面中主要有添加从机功能和保存测试结果功能, 添加从机可以打开自己的好友列表, 选择自己想要连接的好友后会自动向对方发起请求, 只要对方接受了请求, 对方相应的就成为了从机, 建立好连接之后, 双方就会将主机发送过来的数据进行交换。一个主机最多只能添加 6 个从机, 同相显示为绿色, 异相显示为红色。

b: 主页界面(从机状态下)



接着上一张界面的叙述, 已经有一个主机向我方发送请求, 我方接受后变成从机状态, 从机状态下若添加别的从机则自己变成主机方。

2、设置界面

设置界面, 必须先把信息设置好再进行主页界面的运行。

中国移动4G 811B/s 26% 15:38

多功能核相

本机号码:
[REDACTED]

线路名称:
地铁一号线

测试点名称:
地铁一号线

电压等级:
10kv(绝缘)

本机位置:
武汉

保存设置

主页 设置 联系人 记录

3、记录界面, 由于有三种模式, 需要有三个文件夹来分别存储数据。



附录 D

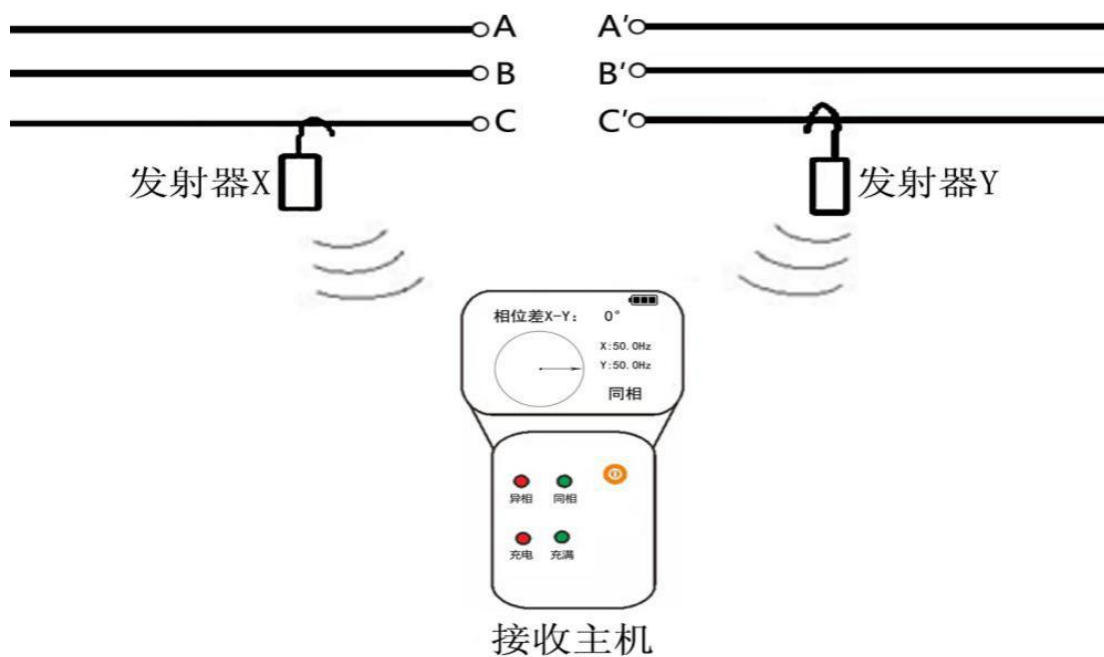
发射器使用操作说明

电压等级与被测物	操作说明
	近距离测量时使用X/Y，远程测量时使用Y。
220KV~6KV高压线	发射器连接绝缘杆后挂接在高压线上测量。详见高压线核相操作示意图（图2）。
高压开关柜带电指(显)示器	发射器尖头端插入带电指示器，手握发射器尾部即可测量。也可用接地线将充电孔接地进行测量。详见带电显示器核相示意图（图3）。 开关柜 PT、CT 二次侧取电点核相操作与此测量方法相同。
10KV/35KV封闭式高压柜接线T头	发射器连接绝缘杆后接触T头测试。详见接线T头核相操作示意图（图4）。
严格五防开关柜	使用中置柜采集器。将所测开关柜的母排停电，或将手车摇出。再将采集器贴在母排或手车母线上，用配置的弹力捆绑带固定。按下采集器开关，使其开机。然后开关柜通电则可测量。
380V/220V市电路	发射器前端接触带电线路，手握发射器尾部即可测量。也可用接地线将充电孔接地进行测量。

附录 E

近距离核相操作方法

一般高压输电线路近距离核相操作方法如图2所示，将X、Y发射器分别用绝缘杆挂接在高压线上，主机开机后选择近距离测量界面，观看测量结果。



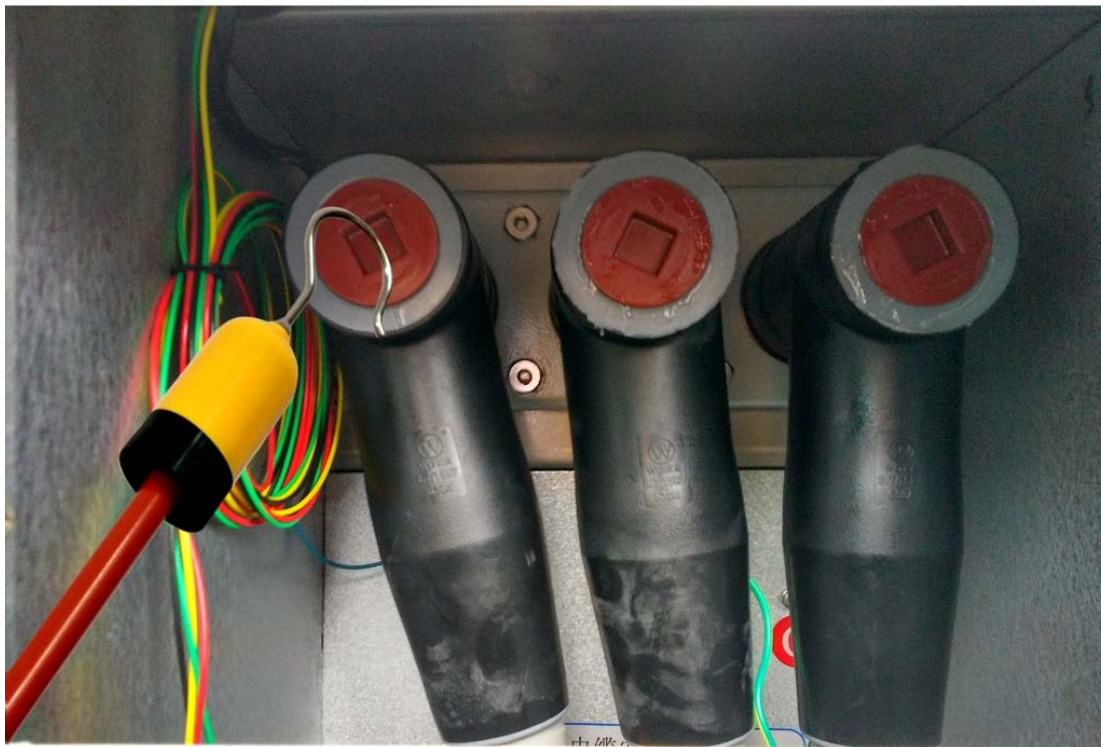
高压线核相操作示意图（图2）



尖头端子接带电显示器取电点



带电显示器核相示意图（图3）



接线 T 头核相操作示意图（图 4）