

UNI-T®

UT269D+  
使用手册  
Operating Manual



无线远程高压核相仪

优利德®

优利德科技(中国)股份有限公司

地址：广东省东莞市松山湖园区工业北一路6号

电话：(86-769) 8572 3888

邮编：523 808

<http://www.uni-trend.com.cn>

## 目 录



注意	1
一. 简介	2
二. 电气符号	2
三. 安全事项	2
四. 技术规格	3
五. 仪表结构	5
六. 仪器现场使用组合	6
1. 主机与探测器	6
2. 卫星远距离核相	6
3. 普通核相	6
七. 仪表操作	7
1. 探测器开关机	7
2. 主机开关机	7
3. 核相模式选择	7
4. 卫星远程核相操作	7
1) 搜索卫星	7
2) 搜星成功	8
3) 核相、相位、频率测试	8
4) 数据存储	10
5) 数据查阅	11
6) 数据删除	11
7) 失星后授时核相	11
5. 普通核相操作	11
1) 数据保持	11
2) 数据存储	12
3) 数据查阅	12
4) 数据删除	12
5) 自校验	12
6) 核相、相位、验电、频率、相序测试	12
八. 主机充电与探测器电源	15
九. 装箱单	16

## 注意

感谢您购买了本公司的 UT269D+无线远程高压核相仪,为了更好地使用本产品,请一定:

——详细阅读本用户手册, 操作者必须完全理解手册说明并能熟练操作本仪表后才能进行现场测试。

——严格遵守本手册所列出的安全规则及注意事项。






- ◆ 任何情况下, 使用本仪表应特别注意安全, 尤其进行高压核相时。
- ◆ 注意本仪表面板及背板的标贴文字及符号。
- ◆ 若被测线路电压超过 400V 必须连接绝缘杆使用, 手握绝缘杆绝缘护套端。
- ◆ **当线路电压超过 110kV 时, 必须采用非接触式核相。**
- ◆ **用于环网柜核相时, 探测器必须使用探针及环网柜测试线。**
- ◆ 首次使用应对绝缘杆做耐压试验, 必须使用合格的绝缘杆。
- ◆ 由于高压线路很危险, 操作者必须经严格培训并获得国家相关高压操作认证才能使用本仪表进行现场测试。
- ◆ 请勿于高温潮湿, 有结露的场所及日光直射下长时间放置和存放仪表。
- ◆ 建议本仪表每年至少进行一次绝缘强度测试。
- ◆ 若探测器、绝缘杆及其它部件有损伤, 请禁止使用。
- ◆ 使用、拆卸、维修本仪表, 必须由有授权资格的人员操作。
- ◆ 由于本仪表原因, 继续使用会带来危险时, 应立即停止使用, 并马上封存, 由有授权资格的机构处理。
- ◆ 仪表及手册上的“”危险标志, 使用者必须依照指示进行安全操作。
- ◆ 手册中的“”极其危险标志, 使用者必须严格依照指示进行安全操作。
- ◆ **当被测电压小于低压 100V 时, 请使用鳄鱼夹线, 夹在探测器天线端子裸露位置与接地线(大地)之间。**
- ◆ **当被测线路电压超过 400V 时和高压测试时, 严禁使用鳄鱼夹线。**

## 一. 简介

**UT269D+无线远程高压核相仪**是同时具备超远距离核相和普通近距离核相功能，具有卫星精准授时功能，实现远距离核相、近距离普通、地下室核相、矿井下核相，授时精度小于 20nS，可以同时接收六种卫星授时系统的 GNSS 信号，并且实现联合授时，确保核相精准。普通核相距离 200 米（在空旷场所），卫星核相距离 500km。本核相仪既可以高压线路，还可以在高压开关柜（中置柜、环网柜等）进行核相，突破传统核相器电压等级限制问题，可以在极低电压线路中核相，完全实现从 10V~500kV 电压自动核相，操作简易，省时快捷。同时还具有测试相位、频率、相序、变压器组别判断等功能，以及验电及电压等级显示功能。当**线路电压超过 110kV，必须使用非接触核相**，核相时将探测器的金属探针逐渐靠近导线，当感应到电场信号即可完成核相，无需直接接触高压导线，安全快速。用于环网柜核相时，探测器必须使用探针及环网柜测试线。

**UT269D+无线远程高压核相仪**由主机、X 探测器、Y 探测器、伸缩绝缘杆、监测软件等组成，主机采用 3.5 寸真彩液晶屏，可以同屏显示相位、频率、相序及核相结果；向量图指示、相位指示，清晰直观；具有“X 信号正常、Y 信号正常、同相、异相”等语音提示功能，使测试更简单轻松。

## 二. 电气符号

	极其危险！操作者必须严格遵守安全规则，否则有电击危险，造成人身伤害或伤亡事故。
	危险！操作者必须严格遵守安全规则，否则有电击危险，造成人身伤害或伤亡事故。
	警告！必须严格遵守安全规则，否则造成人身伤害或设备损坏。
	交流 (AC)
	直流 (DC)

## 三. 安全事项

核相作业需按照【国家电网公司电力安全工作规程】中有关带电作业的相关要求执行，核相作业应在晴好天气下进行。核相作业时，操作人员应戴绝缘手套，人身与带电体的安全距离及绝缘杆有效绝缘长度要求。详见下表：

## 人身与带电体的安全距离

电压等级	10kV	35kV	66kV	110kV	220kV	330kV	500kV
安全距离	0.4m	0.6m	0.7m	1.0m	1.8m	2.2m	3.4m

## 带电作业时绝缘杆的最小有效绝缘长度

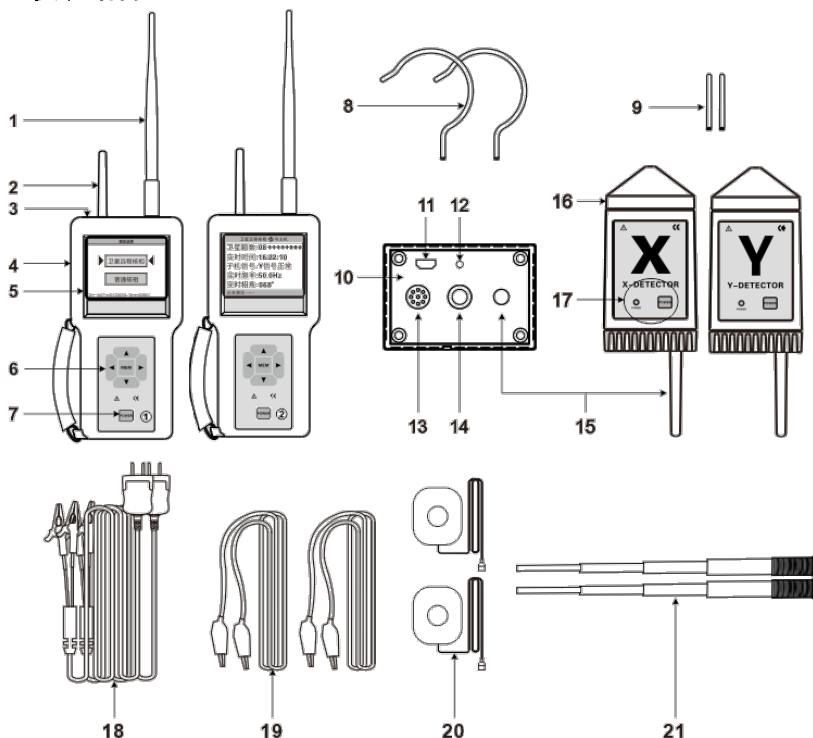
电压等级	10kV	35kV	66kV	110kV	220kV	330kV	500kV
最小有效绝缘长度	0.7m	0.9m	1.0m	1.3m	2.1m	3.1m	4.0m

## 四. 技术规格

功 能	无线高压卫星核相、频率、相位、相序、验电测试，高压开关柜（中置柜、环网柜等核相）
核相模式	卫星远程核相模式、近距离普通核相模式
电 源	主 机：3.7V, 2600mAh 充电锂电池 探测器：3.7V, 1000mAh 充电锂电池
核相方式	接触式核相：≤35kV 线路时 非接触式核相：>35kV 线路时，必须采用非接触核相。
核相电压	AC 10V~500kV
卫星核相距离	500km
普通核相距离	200m
相别定性	同相：-20° ~20° ； 异相：100° ~140° 和 220° ~260°
量 程	测试相位：0° ~360°
	测试频率：45.0Hz~65.0Hz
精 度	相位：≤±10°
	频率：≤±2Hz
分 辨 率	相位：1° 频率：0.1Hz
LCD 尺寸	3.5 寸真彩屏；显示域：71mm×53mm
验电指示	“嘟—嘟—嘟”蜂鸣声
电压显示	显示电压等级

<b>卫星授时精度</b>	小于 20ns
<b>搜星指示</b>	搜索卫星时动态显示“——”符号
<b>搜星时间</b>	首次搜星时间约 2 分钟，搜星成功后第二次开机搜星时间约 15 秒，后续热启动约 1 秒。
<b>无卫星持续时间</b>	搜星成功后，到无卫星信号尝试继续核相，可持续 1 小时，完全满足地下室核相、电房室内核相等
<b>自动切换授时模式</b>	根据卫星信号强弱，自动切换卫星接收核相与授时核相，无需选择卫星模式还是授时模式。
<b>显示速率</b>	2 次/秒
<b>数据存储</b>	200 组(掉电不会丢失数据)
<b>自动关机</b>	普通核相模式开机约 15 分钟无操作自动关机 卫星远程核相模式开机约 45 分钟无操作自动关机
<b>电池电压</b>	主机电池 4 格电量显示，当只有 1 格或 0 格时，请充电；探测器当指示灯快速闪烁时，表示电池电压低请充电。
<b>额定电流</b>	探测器：30mA max；主机：150mA max
<b>仪表质量</b>	主机：约 415g×2 个（含电池）； 探测器：约 156g×2 个（含电池）； 总质量：约 7.79kg（含附件）
<b>仪器尺寸</b>	主机 195mm×100mm×45mm；探测器 130mm×65mm×45mm
<b>绝缘杆长度</b>	约 4300mm
<b>绝缘试验</b>	绝缘杆拉伸后两端：AC 220kV/rms 主机、探测器：AC3700V/rms(外露金属与塑料外壳间)
<b>外界干扰</b>	无特强电磁场；无 433MHz 同频干扰
<b>工作温湿度</b>	-10℃～40℃；80%RH 以下
<b>存放温湿度</b>	-10℃～60℃；70%RH 以下
<b>适合安规</b>	GB13398—92、GB311.1—311.6—8、3DL408—91 标准和国家标准《带电作业用 1kV～35kV 便携式核相器通用技术条件 DL/T 971-2017》要求

## 五. 仪表结构



(仪表结构图)

- |                   |                 |
|-------------------|-----------------|
| 1. 主机 BD/GPS 胶棒天线 | 2. 主机 RF 胶棒天线   |
| 3. 主机充电接口         | 4. 主机           |
| 5. 主机彩色液晶屏        | 6. 主机按键组        |
| 7. 主机开关           | 8. 探测器探勾        |
| 9. 探测器探针          | 10. 探测器底座       |
| 11. 探测器充电口        | 12. 探测器充电指示灯    |
| 13. 探测器蜂鸣器        | 14. 绝缘杆接口       |
| 15. 探测器天线         | 16. 探测器         |
| 17. 探测器开关键/指示灯    | 18. 自校线         |
| 19. 鳄鱼夹线（环网柜核相专用） | 20. BD/GPS 平面天线 |
| 20. 伸缩绝缘杆         |                 |





## 七. 仪表操作

### 1. 探测器开关机

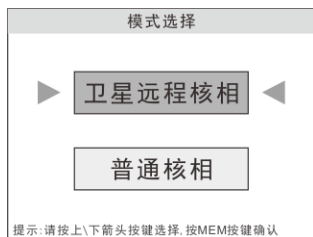
按 **POWER** 键开机，POWER 指示灯亮，探测器进入测试模式，再按 **POWER** 键关机，若开机后 POWER 指示灯快速闪烁或变暗，可能电池电压不足，请充电。探测器开机 15 分钟后探测器将自动关机，以降低电池消耗。

### 2. 主机开关机

按 **POWER** 键开机，LCD 显示测量页面，再按 **POWER** 键关机，若开机后 LCD 持续黑屏闪烁，可能电池电压不足，请充电。仪表在普通核相模式下开机 15 分钟后，提示仪表将自动关机，以降低电池消耗。在远距离卫星核相模式下开机 45 分钟后，提示仪表将自动关机，以降低电池消耗。

### 3. 核相模式选择

开机后按 **向上箭头** 键、或者按 **向下箭头** 键选择卫星远程核相、普通核相，再按 **MEM** 键确认。

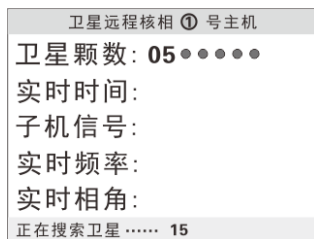


(核相选择)

### 4. 卫星远程核相操作

#### 1) 搜索卫星

选择卫星远程核相模式，按 **MEM** 键确认后进入搜索卫星页面，如图所示。

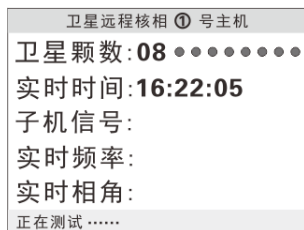


(搜索卫星)

改页面显示当前搜到的卫星的颗数，以使用户判断当前位置是否有卫星信号。页面最下面位状态栏，显示当前正在上搜索卫星，已经进行 15 秒时间的搜索。

## 2) 搜星成功

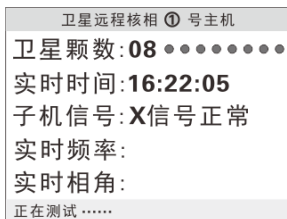
搜星成功后，仪表进行卫星时间授时，显示实时时间，并开始测试，下方状态栏显示正在测试，如下图所示。



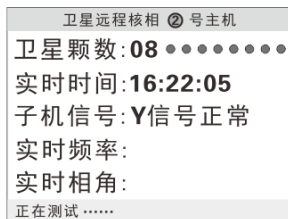
(搜索成功 / 准备测试)

## 3) 核相、相位、频率测试


搜星成功后，显示实时时间，并开始测试，下方状态栏显示正在测试，这时对应打开探测器电源，通讯正常后显示下图。



(1 号机 X 信号正常)

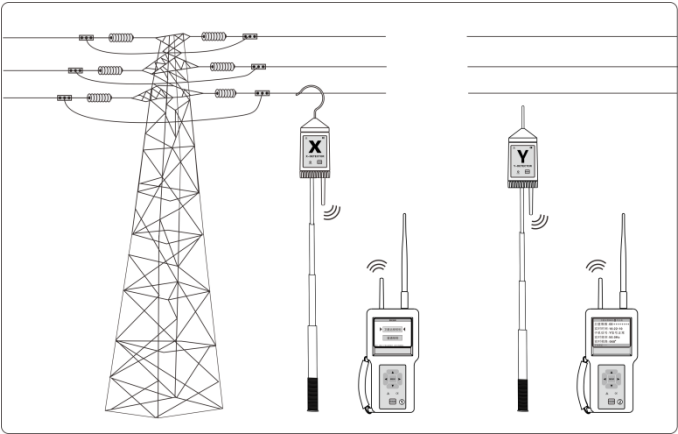


(2 号机 Y 信号正常)

	有电，危险！必须由经培训并取得授权资格的人员操作，操作者必须严格遵守安全规则，否则有电击的危险，造成人身伤害或设备损坏。
	不能用于测试超过 500kV 电压的线路，否则有电击危险，造成人身伤害或设备损坏。
	高压测试，必须连接绝缘杆，并完全拉伸，手握绝缘杆护套端使用。
	本绝缘杆的安全耐压等级为最大 500kV，当电压超过 110kV，必须使用非接触核相，严禁直接接触 110kV 以上的裸导线，否则有电击的危险，造成人身伤害或设备损坏。
	为了安全，非接触式测量请使用金属探针。

X 探测器、Y 探测器分别连接好绝缘杆，开机后，分别 1 号主机、2 号主机通讯正常，如上图所示，显示 “X 信号正常”、“Y 信号正常”，同时语音提示。

核相时先将 X 探测器靠近或接触任一相线，再将 Y 探测器靠近或接触要核的其它相线。高压核相时，探测器无需直接接触高压导线，将探测器探钩逐渐靠近导线，当感应到电场后探测器会发出“嘟—嘟—嘟”提示音及指示灯持续闪烁，完成验电功能。低压核相(400V 及以下)，特别是对配电箱的低压进行核相，请将金属探钩换成金属探针。测试举例如下图所示。



(远程核相测试示意图)

非接触核相时，若各相线相互比较近，应选远离其它导线的位置进行测试。  
当 X 探测器、Y 探测器分别正常测试后，主机正常显示频率，如下图。

卫星远程核相 ① 号主机
卫星颗数:08 ●●●●●●●●
实时时间:16:22:05
子机信号:X信号正常
实时频率:50.0Hz
实时相角:
正在测试 .....

(1 号机显示频率)

卫星远程核相 ② 号主机
卫星颗数:08 ●●●●●●●●
实时时间:16:22:05
子机信号:Y信号正常
实时频率:50.0Hz
实时相角:
正在测试 .....

(2 号机显示频率)

当实时时间对应的描述为整 0 秒或者 5 秒时，实时更新显示对应的 1 号 X 探测器、2 号 Y 探测器的实时相角，在对应的 1 号、2 号主机显示。

核相时,以两探测器的实时相角差在-20° ~20° 范围内(340° ~360° 或 0° ~

-20°), Y 探测器检测结果为 A 相, 定性为同相; 若两探测器相角差在 100° ~140° 或 220° ~260° 范围内, 定性为异相。

下图举例同相结果 (实时相角 1 号 69°, 2 号 68°, 相差 1° 结果为**同相**)。

卫星远程核相 ① 号主机	
卫星颗数:08 ●●●●●●●●	
实时时间:16:22:10	
子机信号:X信号正常	
实时频率:50.0Hz	
实时相角:069°	
正在测试 .....	

(1 号机实时相角)

卫星远程核相 ② 号主机	
卫星颗数:08 ●●●●●●●●	
实时时间:16:22:10	
子机信号:Y信号正常	
实时频率:50.0Hz	
实时相角:068°	
正在测试 .....	

(2 号机实时相角)

下图举例异相结果 (实时相角 1 号 152°, 2 号 272°, 相差 120° 结果为**异相**)。

卫星远程核相 ① 号主机	
卫星颗数:08 ●●●●●●●●	
实时时间:16:39:25	
子机信号:X信号正常	
实时频率:50.0Hz	
实时相角:152°	
正在测试 .....	

(1 号机实时相角)

卫星远程核相 ② 号主机	
卫星颗数:08 ●●●●●●●●	
实时时间:16:39:25	
子机信号:Y信号正常	
实时频率:50.0Hz	
实时相角:272°	
正在测试 .....	

(2 号机实时相角)

4) 数据存储

在测试状态下, 按**向左箭头**键进入数据保存页面, 每秒存储一条测试数据 (包含: 实时时间、实时相位), 存储 10 条数据为 1 组记录, 可存储 20 组记录 (总共包含 200 条数据), 再按下**向左箭头**键退出到测试页面。页面如下图。

根据存储中的测试结果, 分别取对应相同时间的实时相角进行对比, 得到相角差。如图中的存储的 10 条记录中, 1 号和 2 号的相角差都为 0°、1°、2°, 属于同相的定性判断结果, 即是“同相”。

**注意: 取相同时间的实时相角进行判断。**

卫星远程核相 ① 号主机	
09: 17: 28(051°)	09: 17: 29(058°)
09: 17: 30(059°)	09: 17: 31(052°)
09: 17: 32(060°)	09: 17: 33(055°)
09: 17: 34(062°)	09: 17: 35(066°)
09: 17: 36(072°)	09: 17: 37(086°)
实时时间: 09: 17: 37 已存: 03 组	

(1 号机储存数据)

卫星远程核相 ② 号主机	
09: 17: 28(050°)	09: 17: 29(057°)
09: 17: 30(059°)	09: 17: 31(052°)
09: 17: 32(060°)	09: 17: 33(055°)
09: 17: 34(062°)	09: 17: 35(066°)
09: 17: 36(070°)	09: 17: 37(085°)
实时时间: 09: 17: 37 已存: 03 组	

(2 号机储存数据)

## 5) 数据查阅

在测试模式下，按 **MEM** 键进入数据查阅模式，“RD”符号指示，同时自动显示存储的第 0001 组数据，按 **向下、向上箭头** 键“-1、+1”，按 **向左、向右箭头** 键“-10、+10”进行翻阅，再按 **MEM** 键退出查阅模式，返回测试模式。查阅页面如下图所示。

卫星远程核相 ① 号主机	
09: 17: 28(051°)	09: 17: 29(058°)
09: 17: 30(059°)	09: 17: 31(052°)
09: 17: 32(060°)	09: 17: 33(055°)
09: 17: 34(062°)	09: 17: 35(066°)
09: 17: 36(072°)	09: 17: 37(086°)
正查阅第 03 组	已存: 03 组


(1 号机查阅数据)

卫星远程核相 ② 号主机	
09: 17: 28(050°)	09: 17: 29(057°)
09: 17: 30(059°)	09: 17: 31(052°)
09: 17: 32(060°)	09: 17: 33(055°)
09: 17: 34(062°)	09: 17: 35(066°)
09: 17: 36(070°)	09: 17: 37(085°)
正查阅第 03 组	已存: 03 组

(2 号机查阅数据)

## 6) 数据删除

在数据查阅模式下，按住 **MEM** 键不松开，在按 **向上箭头** 键删除所有存储数据，并返回测试模式。

	删除数据后，不能再恢复，请谨慎操作。
	删除操作是将存储的数据一次全部删除。

## 7) 失星后授时核相



当现场需要比如在室内、地下室等无法获取卫星信号的场合核相时，我们仪表具有自动切换至内部精准授时时钟。用户只需要开机在室外搜星成功显示实时时间后，即可以马上在各种场合测试，无需人工切换，方便快捷。失去卫星后仍可继续核相 1 小时。

## 5. 普通核相操作



用 1 号主机，选择普通核相模式，按 **MEM** 键确认后普通核相页面，如图所示。

### 1) 数据保持

在测试模式下，按 **向左箭头** 键，可以保持 LCD 显示，“HOLD”符号指示。再按 **向左箭头** 键解除数据锁定，返回测试模式，“HOLD”符号消失。

001° 	50.0Hz 10.0kV	X ● A
	50.0Hz 10.0kV	Y ● A
同相	HOLD NO. 0001	

(数据保存)

001° 	50.0Hz 10.0kV	X ● A
	50.0Hz 10.0kV	Y ● A
同相	RD NO. 0001	

(数据查阅)

## 2) 数据存储


在测试模式下，按**向左箭头**键保持数据的同时，仪表自动编号并存储当前保持的数据。本仪表能存储 200 组数据，若存储已满，不再存储数据，必须清除内存后才能再存储。

## 3) 数据查阅

在测试模式下，按**MEM**键进入数据查阅模式，“RD”符号指示，同时自动显示存储的第 0001 组数据，按**向下、向上箭头**键“-1、+1”，按**向左、向右箭头**键“-10、+10”进行翻阅，再按**MEM**键退出查阅模式，返回测试模式。

## 4) 数据删除


在数据查阅模式下，按住**MEM**键不松开，在按**向上箭头**键删除所有存储数据，并返回测试模式。

	删除数据后，不能再恢复，请谨慎操作。
	删除操作是将存储的数据一次全部删除。

## 5) 自校验

现场核相前请先做自校验，以确认仪表能正常工作。即将自校线的两个夹子分别连接到两个探测器的探针上，再将自校线插头插入交流 220V 电源插座，在同一条火线上自校验，主机指示同相，若没电可能插了零线，将自校线插头反插即可。

## 6) 核相、相位、验电、频率、相序测试

	有电，危险！必须由经培训并取得授权资格的人员操作，操作者必须严格遵守安全规则，否则有电击的危险，造成人身伤害或设备损坏。
	不能用于测试超过 500kV 电压的线路，否则有电击危险，造成人身伤害或设备损坏。
	高压测试，必须连接绝缘杆，并完全拉伸，手握绝缘杆护套端使用。
	本绝缘杆的安全耐压等级为最大 500kV，当电压超过 110kV，必须使用非接触核相，严禁直接接触 110kV 以上的裸导线，否则有电击的危险，造成人身伤害或设备损坏。
	为了安全，非接触式测量请使用金属探针。
	当被测电压小于低压 100V 时，请使用鳄鱼夹线，夹在探测器天线端子裸露位置与接地线（大地）之间。 当被测线路电压超过 400V 时和高压测试时，严禁使用鳄鱼夹线。

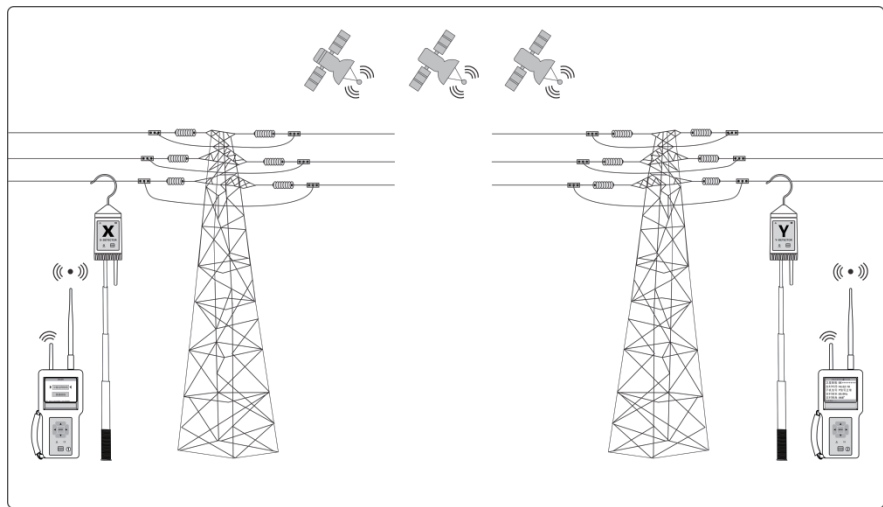
连接好绝缘杆，开机，若主机与探测器通讯正常，对应指示灯亮，通讯不正常，指示灯不亮，同时主机会语音提示“X 信号正常”、“Y 信号正常”。

核相时先将 X 探测器靠近或接触任一相线，再将 Y 探测器靠近或接触要核的其它相线。高压核相时，探测器无需直接接触高压导线，将探测器探钩逐渐靠近导线，当感应到电场后探测器会发出“嘟—嘟—嘟”提示音及指示灯持续闪烁，同时主机显示电压等级，完成验电功能。低压核相(400V 及以下)，特别是对配电箱的低压进行核相，请将金属探钩换成金属探针。

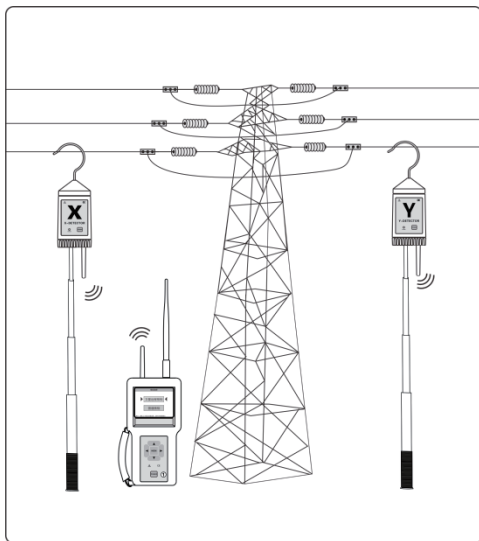
非接触核相时，若各相线相互比较近，应选远离其它导线的位置进行测试。

核相是以 X 探测器为基准，固定显示 A 相，若两探测器相角差在 $-20^{\circ} \sim 20^{\circ}$  范围内( $340^{\circ} \sim 360^{\circ}$  或  $0^{\circ} \sim -20^{\circ}$ )，Y 探测器检测结果为 A 相，定性为同相；若两探测器相角差在  $100^{\circ} \sim 140^{\circ}$  或  $220^{\circ} \sim 260^{\circ}$  范围内，定性为异相。同时主机语音提示“同相”或“异相”。

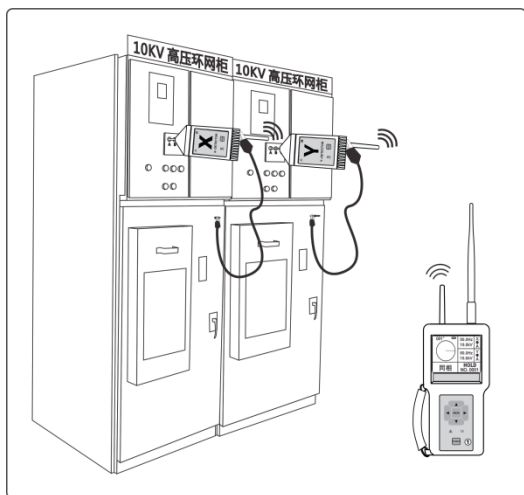
相角差在  $100^{\circ} \sim 140^{\circ}$  时，Y 探测器检测结果为 B 相，即顺相序；相角差在  $220^{\circ} \sim 260^{\circ}$  Y 探测器检测结果为 C 相，即逆相序。



110kV 以上高压线路卫星远距离核相（非接触核相使用探勾和绝缘杆）



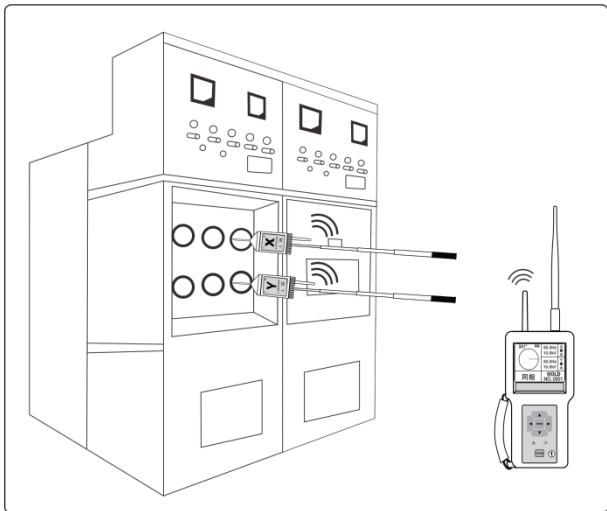
110kV 以下高压线路普通核相（接触式核相使用探勾和绝缘杆）



环网柜普通核相（使用探针和专用测试线）

注：测试线的鳄鱼夹一端夹在探测器天线的铜螺帽上，另一端夹在柜身上。





中置柜普通核相（使用探针和绝缘杆）

## 八. 主机充电与探测器电源

	<b>注意电池极性，否则损坏仪表。</b>
	<b>电池电量不足，请及时充电。</b>

1) 当主机电池电量指示只有 1 格电或 0 格电时，请进行充电。把 USBmini 线一头插到充电器，一头插到仪表的充电接口，再把充电器插到 220V 电源插座上充电。另外还可以直接通过电脑的 USB 口进行充电（这时不用充电器）。

2) 当探测器电池电压降到  $3.6V \pm 0.1V$  时，电源指示灯快速闪烁，表示其电池电量不足，请充电。

3) 如果长期不使用仪器，请每隔 1~2 个月给仪器充电一次，以免电池失效。

## 九. 装箱单

主机	2 台
探测器	2 台
探钩、探针	各 2 根
自校线	1 条
鳄鱼夹线（环网柜核相用）	2 条
四合一充电线	1 条
充电器（DC 5V）	1 个
BD/GPS 平面天线	2 个
BD/GPS 胶棒天线	2 个
RF 胶棒天线	2 个
工具包	1 件
伸缩绝缘杆	2 根
用户手册、保修卡、合格证	1 份