

局部放电基本资料

局部放电参考资料

什么是局部放电：

尚未导致绝缘系统贯穿性击穿的放电叫做局部放电。

局部放电是指绝缘结构中由于电场分布不均匀、局部场强过高而导致的绝缘介质中局部范围内的放电或击穿现象，是造成绝缘劣化的主要原因，也是劣化的重要征兆和表现形式，与绝缘材料的劣化和击穿密切相关。因此，对局部放电的有效检测对电力设备的安全稳定运行具有重要意义。

局部放电种类：

1电晕放电

通常在气体包围的高压导体周围会出现电晕放电，比如高压输电线路或者高压变压器等，这些高压电气设备的高压接线端子暴露在空气中，因此发生电晕放电的机率相对较大。电晕放电体现出的是典型的、极不均匀电场的特征，也是极不均匀电场下特有的自持放电形式。很多外界因素均会对电晕起始电压产生影响，比如电极的形状、外加电压、气体密度、极间距离以及空的湿度与流动速度等等。

2沿面放电

通常在绝缘介质表面会出现沿面放电的现象。这种局部放电的形式属于特殊的气体放电现象，电力电缆、电机绕组、绝缘套管的端部等位置比较常见沿面放电。一旦介质内部电场的强度低于电极边缘气隙的电场强度，而且介质沿面击穿电压相对较低，沿面放电就会发生在绝缘介质的表面。通常电压波形、电场的分布、空气质量、介质的表面状态、气候条件等均会对沿面放电电压产生影响，所以沿面放电体现出不稳定的特点。

3内部放电

固体绝缘介质内部比较常见内部放电。在生产加工绝缘介质时难免存在材料与工艺缺陷的问题，导致绝缘介质内部出现内部缺陷，比如掺入少量的空气或者杂质等。一旦绝缘受到高压作用，内部缺陷就有发生局部击穿或者重复性击穿的可能。通常介质自身的特性、气隙大小、缺陷的位置与形状、气隙气体的种类等会对内部放电的发生条件产生影响。

4悬浮电位放电

这种局部放电的形式是指高压设备中某个导体部件存在结构设计缺陷，或者其它原因导致接触不良断开，最终造成该部件位于高压电极与低压电极之间并根据其位置的阻抗比获得分压发生放电，针对该导体部件上对地电位称其为悬浮电位。导体具有悬浮电位时，通常其附近的场强会比较集中，而且会破坏四周绝缘介质的形成。一般在电气设备内高电位的金属部件或者处于地电位的金属部件上容易发生悬浮电位放电。

测量局部放电的目的和意义：

- 局部放电的能力是很小的，所以它的短时存在并不影响到电气设备的绝缘强度。但若电气设备在运行电压下不断出现局部放电，这些微弱的放电将产生累积效应会使绝缘的介电性能逐渐劣化并使局部缺陷扩大，最后导致整个绝缘击穿。虽然局部放电会使绝缘劣化而导致损坏，但它的发展是需要一定时间，所以需定期测局部放电。

对于GIS局部放电的起因有如下几种:

1.导体上的毛刺或颗粒

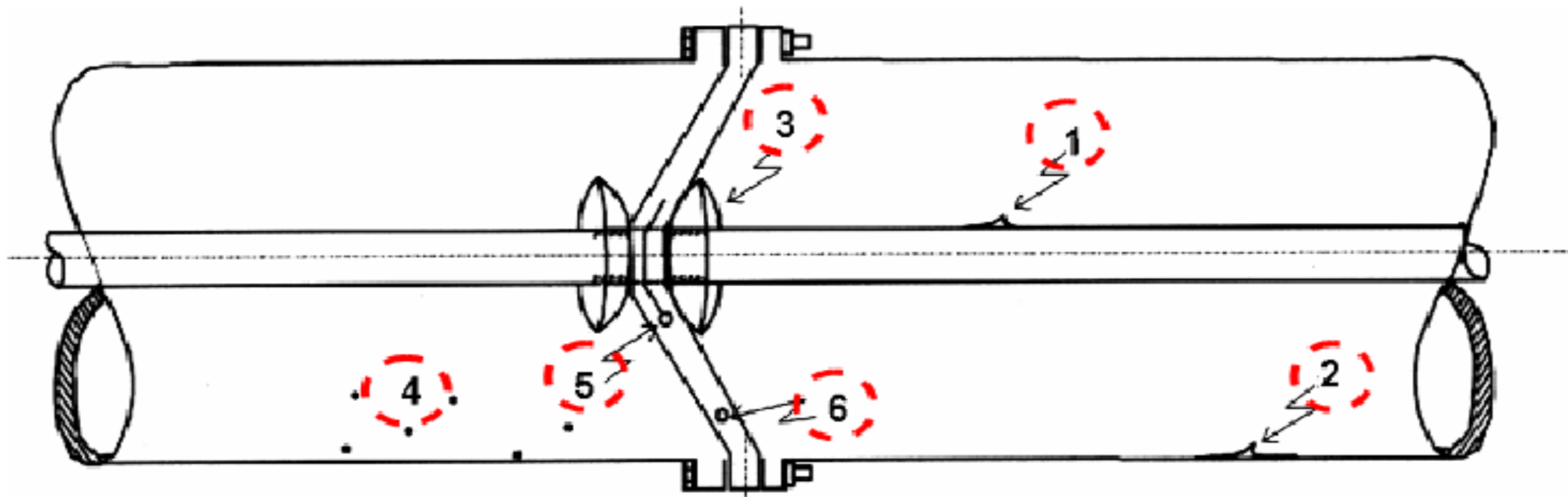
4.自由移动的带电颗粒

2.壳体上的毛刺或颗粒

5.盆式绝缘子上的颗粒

3.悬浮屏蔽(接触不良)

6.盆式绝缘子内部缺陷



我们一般用超高频(UHF)检测法和超声波(AE)检测法(检测灵敏度高, 适合现场)对GIS进行测量, UHF检测法和AE检测法适合现场检测应用, 可以相互补充。

GIS超声波局放测点:

GIS设备断路器断口处、隔离开关、接地开关、电流互感器、电压互感器、避雷器、导体连接部件、盆式绝缘子两侧等处均应设置检测点。

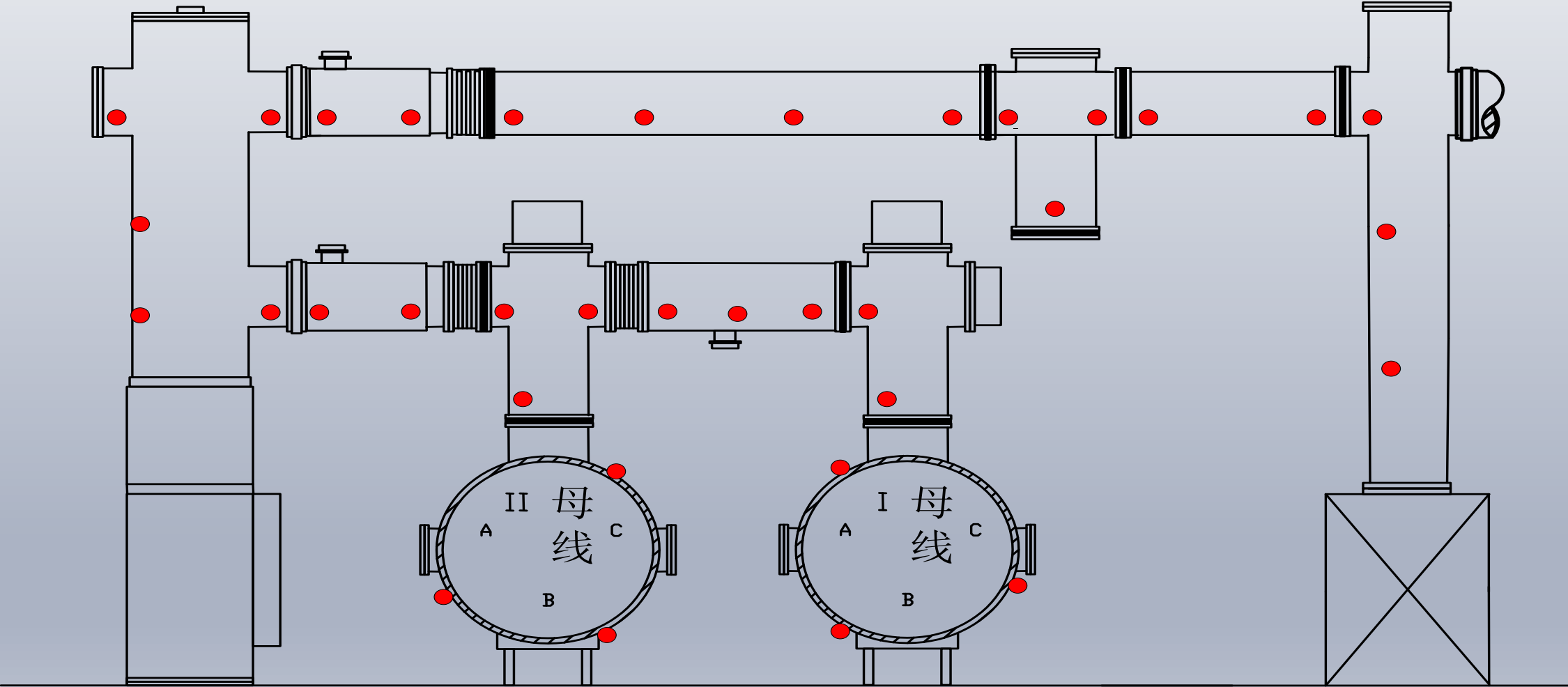
一般在GIS壳体轴线方向每间隔0.5m左右选取检测点, 检测点应尽量选择在气室下方或侧下方。对于较长的母线气室, 可适当放宽检测点的间距。

对于直径较大的GIS, 如三相共箱式母线, 550kV及以上断路器气室, 应考虑在圆周上增加检测点。

应保持每次检测点的位置一致, 便于进行比较分析。

检测点选择下图所示:

超声测试示意图：



GIS特高频局放检测测点：

设备为有金属屏蔽且带浇注口的式绝缘子，浇注口封堵片采用金属材料，且封堵片可打开，打开的浇注口可作为检测点。

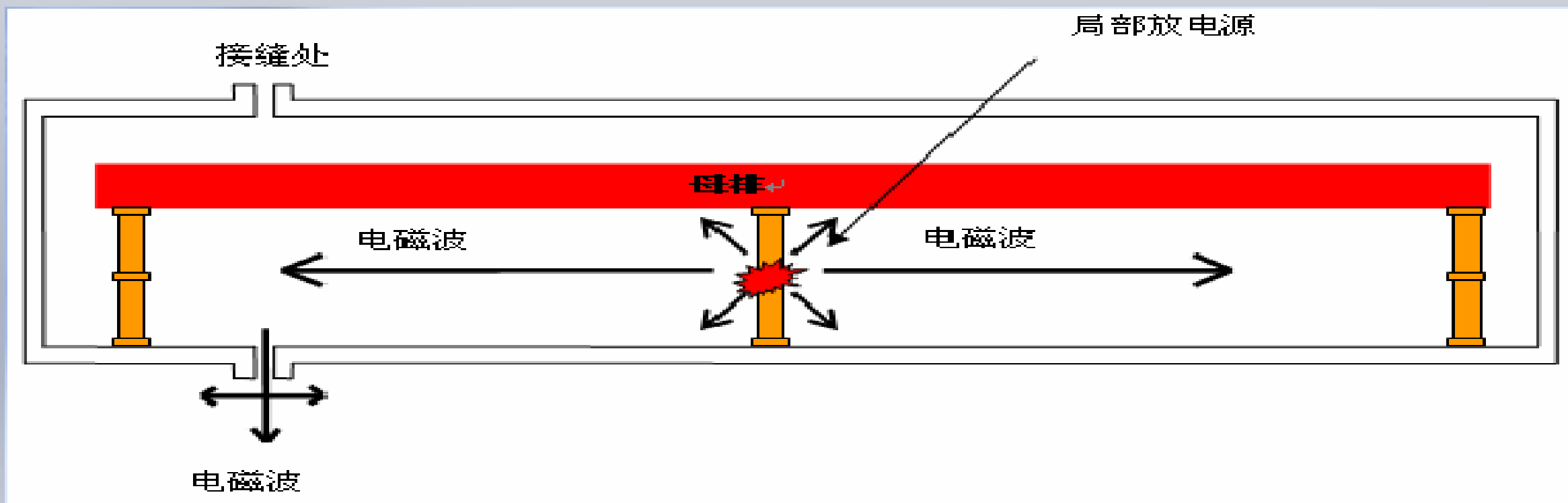


GIS局部放电检测步骤

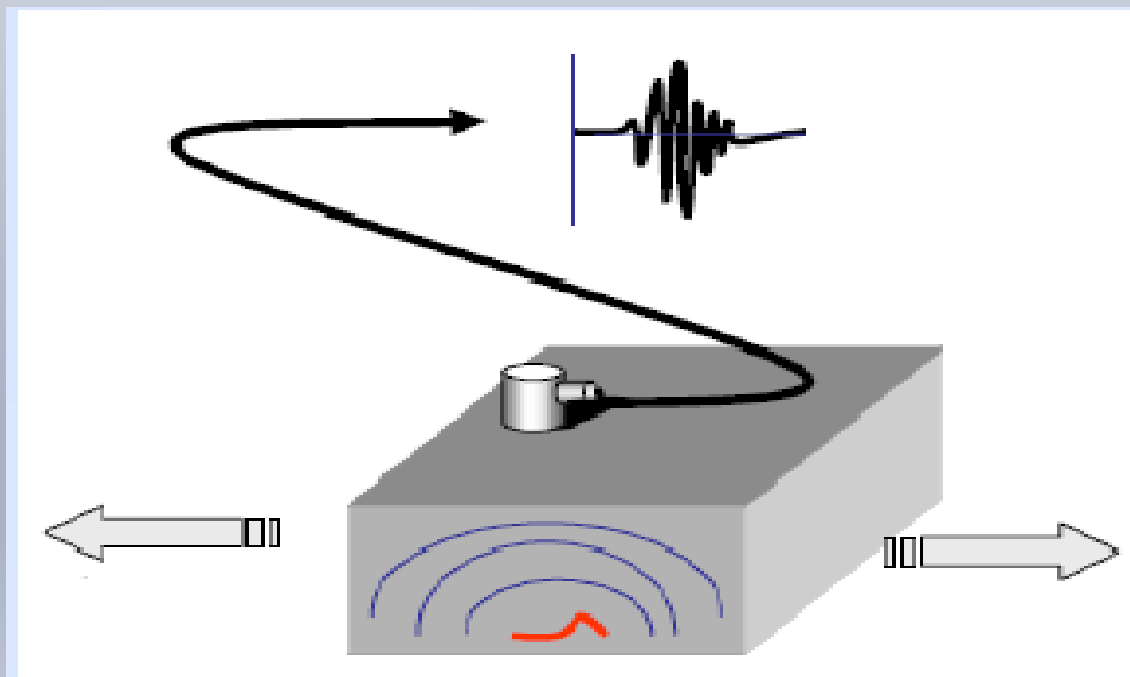
- 1、根据现场环境制定出适合的实施细则或补充规定
- 2、详细记录现场环境状况，温度、湿度、背景噪声等。
- 3、测量方法分为普测和精确测量，普测以一个变电站位单位进行普测，得到测量数据后对疑似问题的GIS气室进行精确测量。
- 4、检测中缺陷的判定应排除干扰，综合考虑信号的幅值、大小、波形等因素，确定是否具备局部放电特征。
- 5、检测到缺陷时，应当对相邻设备进行检测，综合分析，并采用多种检测技术进行联合分析定位。
- 6、结合各种数据综合比较，汇总出详细的评估结论。
- 7、对检测设备出具详细的检测报告，正确评估设备运行状态，建议处理方法。

开关柜检测局部放电原理：

- 局部放电发生时，放电点产生高频电流波，并向两个方向传播
- 受集肤效应的影响，电流波仅集中在金属柜体内表面传播，而不会直接穿透；
- 在金属断开或绝缘连接处，电流波转移至外表面，并以电磁波形式进入自由空间；
- 电磁波上升沿碰到金属外表面，产生暂态对地电压(Transient Earth Voltage)。



- 局部放电前，放电点周围的电场应力、介质应力、粒子力处于相对平衡状态。
- 局部放电是一种快速的电荷释放或迁移过程，导致放电点周围的电场应力、机械应力与粒子力失去平衡状态而产生振荡变化过程；
- 机械应力与粒子力的快速振荡，导致放电点周围介质的振动现象，从而产生声波信号。



电磁测量与声音测量的对比：

电磁测量法

- ◆ 对脉冲的变化速度比较敏感，比较适合介质内部放电；
- ◆ 对放电频谱较低的套管、终端、绝缘子表面放电不敏感；
- ◆ 易受外界电磁干扰的影响；
- ◆ 能够精确定位，但分辨率不高，主要是设备精度限制；
- ◆ 传播过程衰减较小；

声音测量法

- ◆ 对介质类型比较敏感，适合检测空气介质放电；
- ◆ 比较适合检测套管、终端、绝缘子的表面放电；
- ◆ 易受现场机械振动的干扰；
- ◆ 定位精度受内部反射、折射等现象的影响，但对设备精度要求较低；
- ◆ 传播过程衰减大；

单一的运用某种检测方法，存在着一定局限性，并不能全面、客观、真实的反映被检设备的运行状况，有时甚至出现误判断。所以声—电联合测试进行开关柜局部放电检测是现在开关柜局部放电最常用的方式。

对高压开关柜局放数据进行分析，需要遵循下列基本原则：

- 基于任何检测技术的数据都是有用的；
- 基于任何检测技术的数据都有其局限性；
- 规律隐藏在长期、连续的测试数据当中；
- 实施状态检修，既需要充分利用现有的规律，更需要对现有规律的持续完善和补充

高压开关柜局放数据的常用分析方法-统计诊断技术：

- 统计诊断技术首先需要开展广泛的现场测试，以获取足够的统计样本；
- 根据企业的具体条件选择合理的正常设备概率，据此可以大致判断具体设备的绝缘状态；
- 根据统计结果给出的设备状态判断分析结果并不代表设备必然故障与否，仅属于一种可能性；
- 统计诊断技术是一种开放、循环的过程

开关柜超声检测示意图，测试时顺着开关柜缝隙匀速环绕。

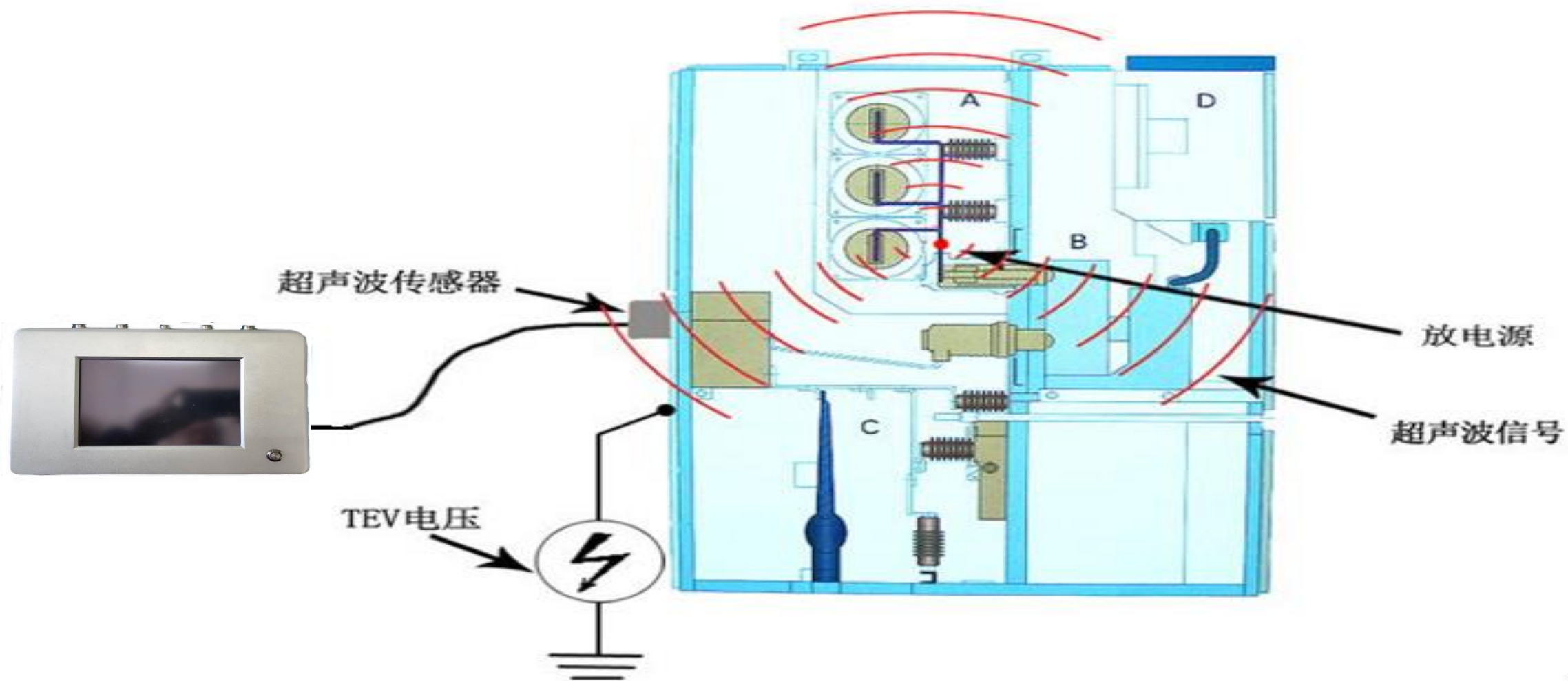
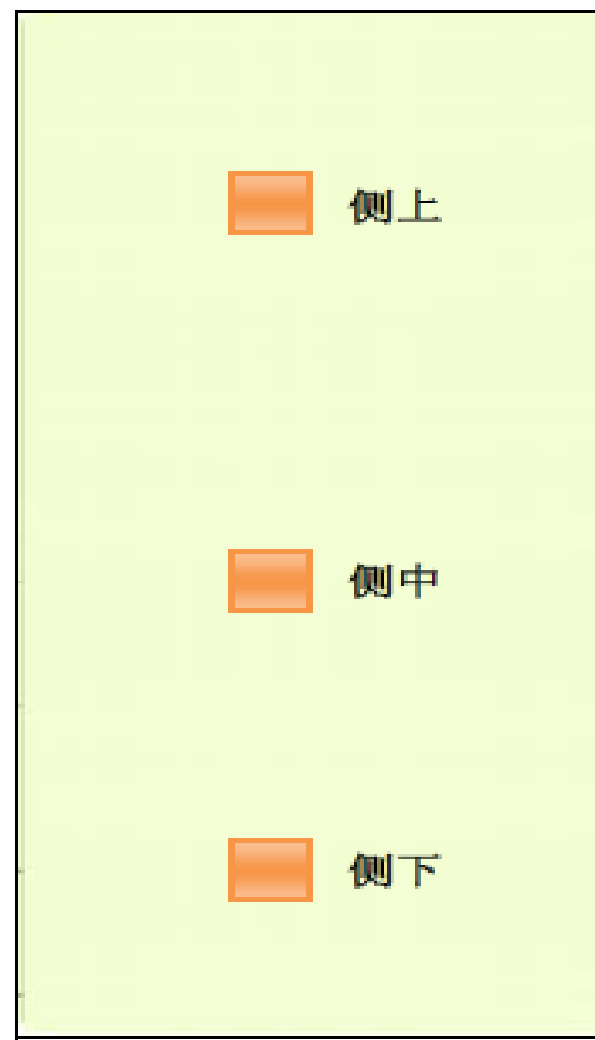
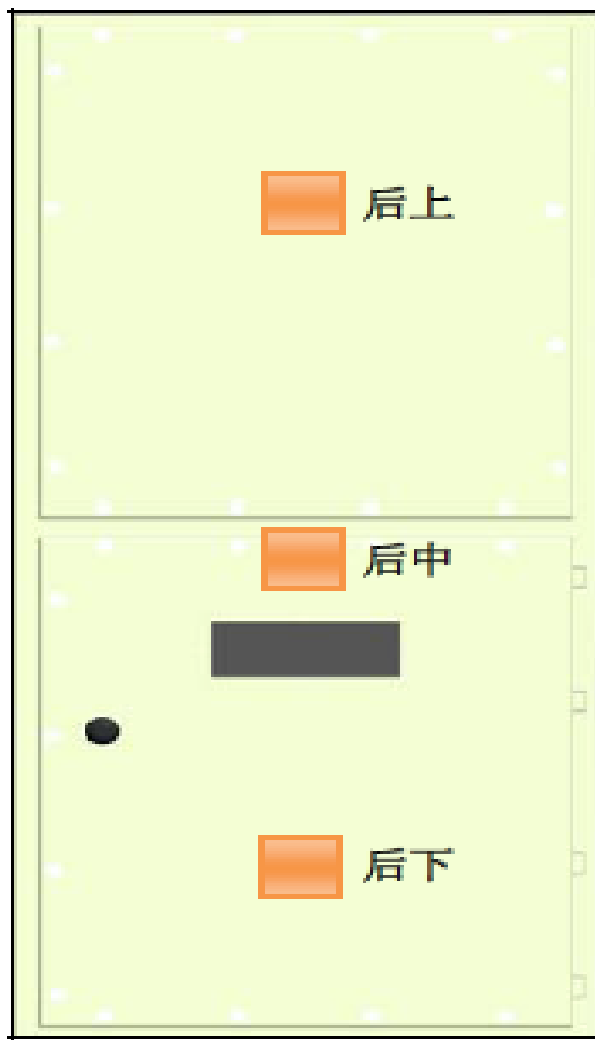
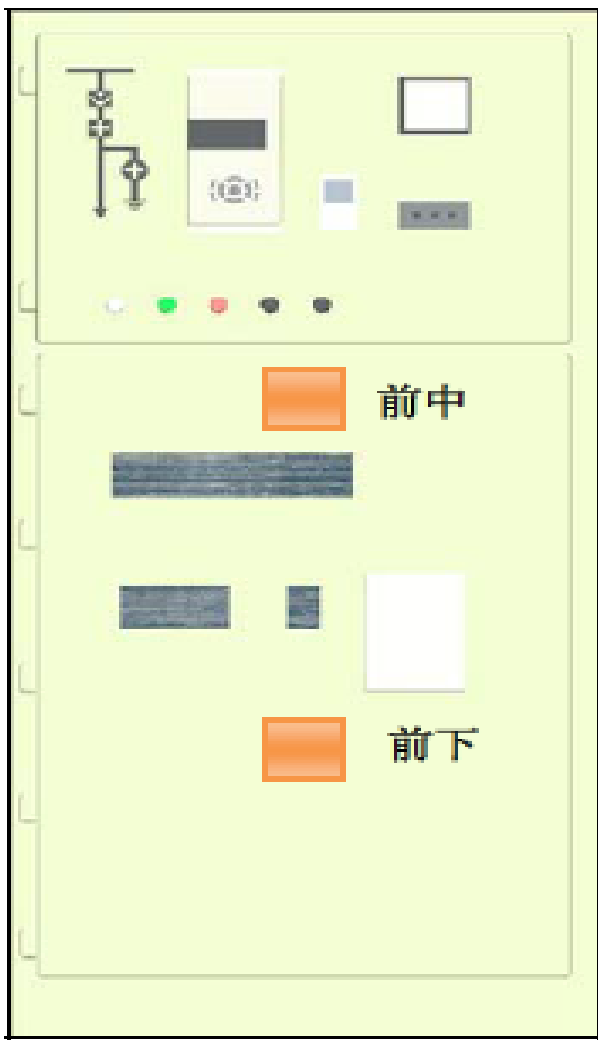


图 3 超声波法检测原理图

TEV局部放电测试位置示意图:



开关柜测试中存在的的干扰：

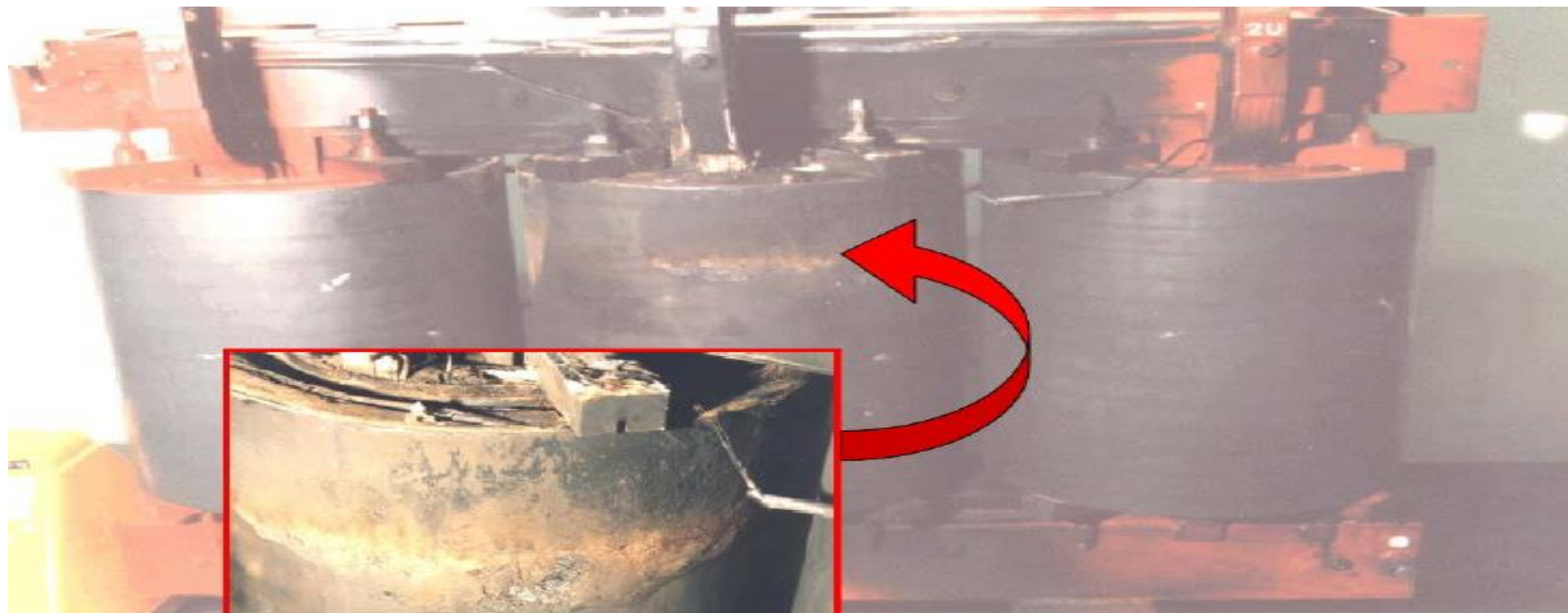
- 1·陈旧空调
- 2·建筑电气、汽车等
- 3·老化照明灯具
- 4·现场电子仪器
- 5·重负荷设备

开关柜测试步骤：

- 1·测量现场背景噪音
- 2·消除现场干扰源
- 3·记录开关柜的铭牌参数
- 4·地电波模式下，测量开关柜的地电波信号，并记录测量数据
- 5·超声波模式下，测量开关柜的超声波信号，并记录测量数据
- 6·综合分析判断开关柜是否存在局放
- 7·对放电点进行联合定位
- 8·对设备全方位对比，综合分析，给出评估结论
- 9·出具检测报告

变压器局部放电的起因：

电力变压器主要采取油·纸绝缘结构，由电工纸层和绝缘油交错组成，大型变压器结构复杂·绝缘分布很不均匀，设计不当时容易造成局部场强过高，或由于工艺不良等因素造成内部缺陷时，在变压器内部，必然会产生局部放电现象，并逐渐发展，最后造成变压器损坏。



变压器局部放电检测：

变压器内部常见的局部放电：

- 1.带有绝缘屏障的油间隙放电;
- 2.气体间隙放电;
- 3.沿面放电(围屏放电);
- 4.悬浮电位放电;
- 5.杂质小桥诱发的放电。

局部放电是否危险，取决于放电的类型。

与固体绝缘有关的局部放电危险度高。

- .带有绝缘屏障的油间隙放电;
- .沿面放电;
- .杂质小桥诱发的放电

不涉及固体绝缘的局部放电危险度相对较低。

- .悬浮金属部件的悬浮放电
- .油中的气泡放电
- .铁心多点接地

变压器局部放电测量方法：

脉冲电流测量法是国家标准推荐的主要局部放电测量方法。脉冲电流测量法的基本原理:伴随着绝缘介质中局部放电的产生，放电电荷的转移将在放电回路中形成脉冲电流信号，可通过测量被检测设备的外电路中所流过的脉冲电流来检测放电信号。

超声波法。超声波法是通过检测变压器局放产生的超声波信号来测量局放的大小和位置。超声传感器的频带约为20~200千赫兹，以避开铁芯的铁磁噪声和变压器的机械振动噪声。由于超声波法受电气干扰小以及可以在线测量和定位，因而人们对超声波法的研究较深入。

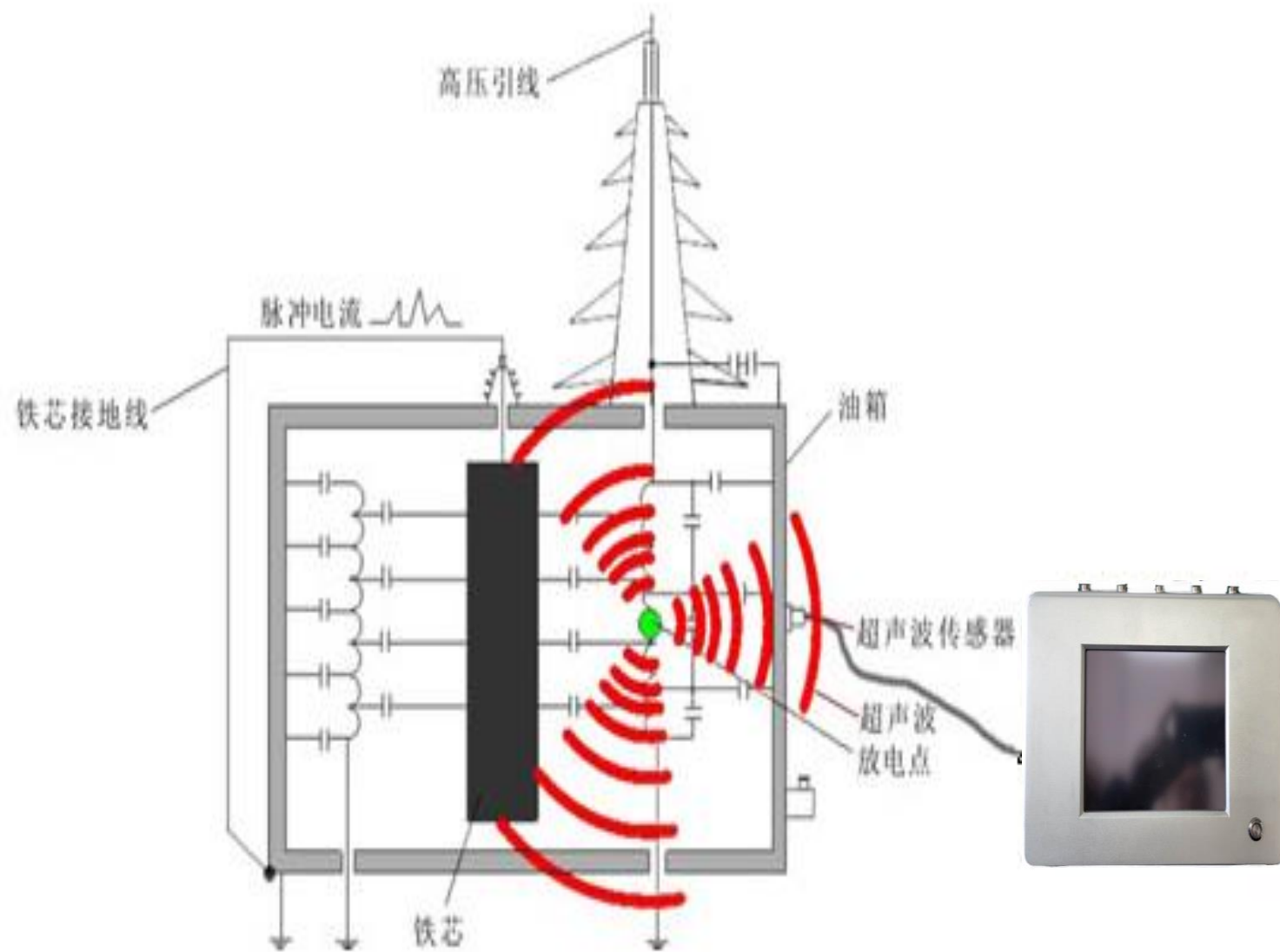


图1 超声波法检测原理图

变压器局部放电
超声检测位置：

变压器箱体出线
对应的每个位置
上中下三个点。

变压器油枕侧与
对侧上中下三个
点。

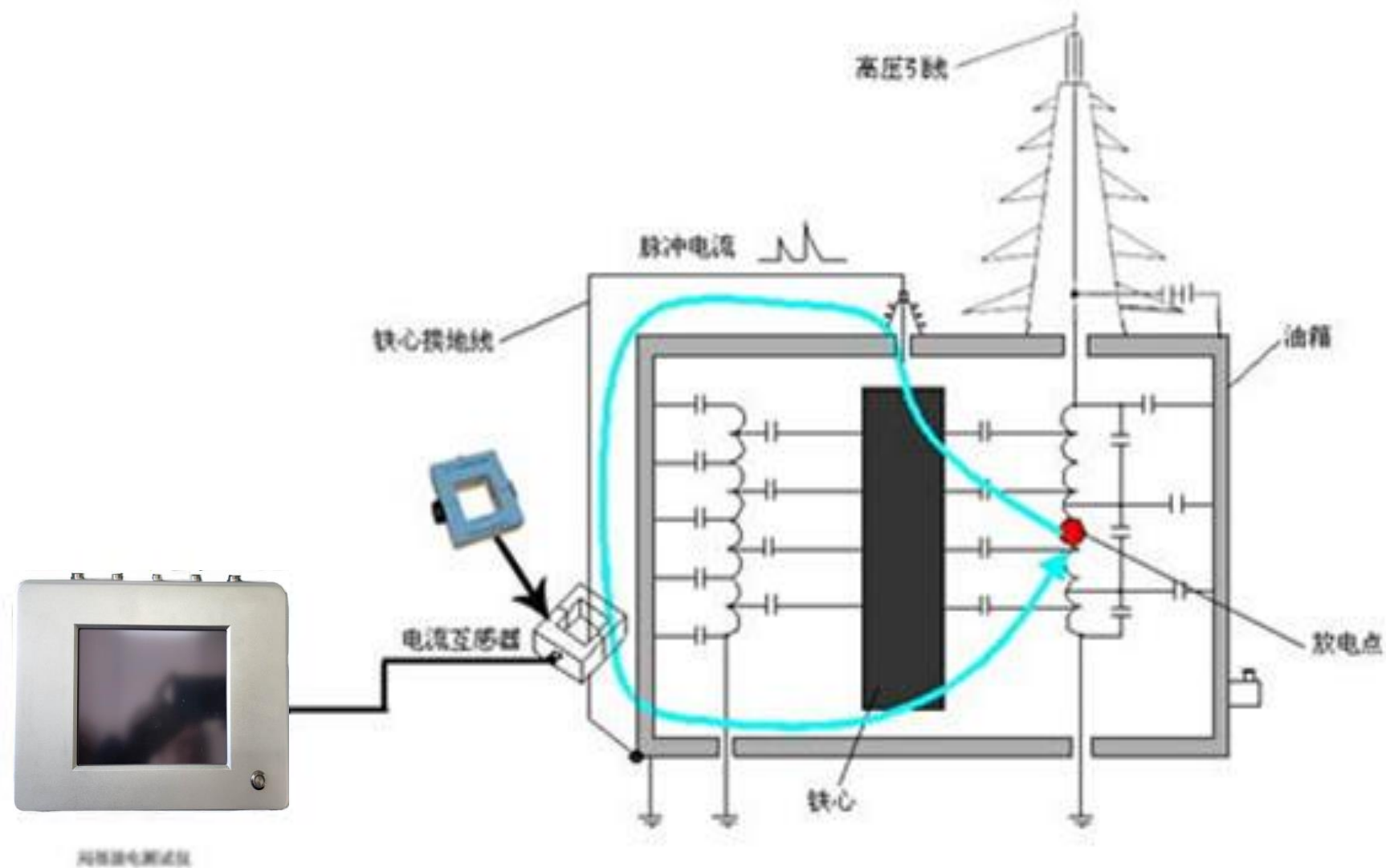


图 2 脉冲电流法检测原理图

变压器检测步骤

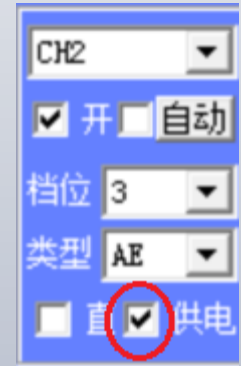
- 1 带电检测应以保证人员、设备安全、电网可靠性为前提，安排设备的带电检测工作。在具体实施时，应根据本地区实际情况（设备运行情况、电磁环境、检测仪器设备等），依据本方案，制定适合本地区的实施细则或补充规定。
- 2 打开仪器，进入测试系统。
- 3 连接探头之前切记不能供电，高频电流互感器使用时卡在变压器铁心和夹件接地线上使用。连接高频电流互感器时仪器禁止使用供电选项。
- 4 现场环境测量：详细记录现场环境状况，温度、湿度、背景噪声等。
- 5 接触式超声探头每次测量都应先测背景值，在探头瓷片处抹上超声耦合剂后依次贴于变压器箱体出线对应的每个位置上中下三个点，变压器油枕侧与对侧上中下三个点。
- 6 做好检测记录并保存波形。
- 7 发现异常波形后应排除干扰，综合考虑信号的幅值、大小、波形等因素，确定是否具备局部放电特征。
- 8 缺陷定位：电力设备相互关联，在某设备上检测到缺陷时，应当对相邻设备进行检测，与相邻设备检测值进行对比。同时采用多种检测技术进行联合分析定位。
- 9 对检测变压器综合分析，评估运行状态，总结处理建议并出具详细的检测报告。

电缆局放检测设备

一、局部放电检测仪

二、高频电流互感器（HFCT）

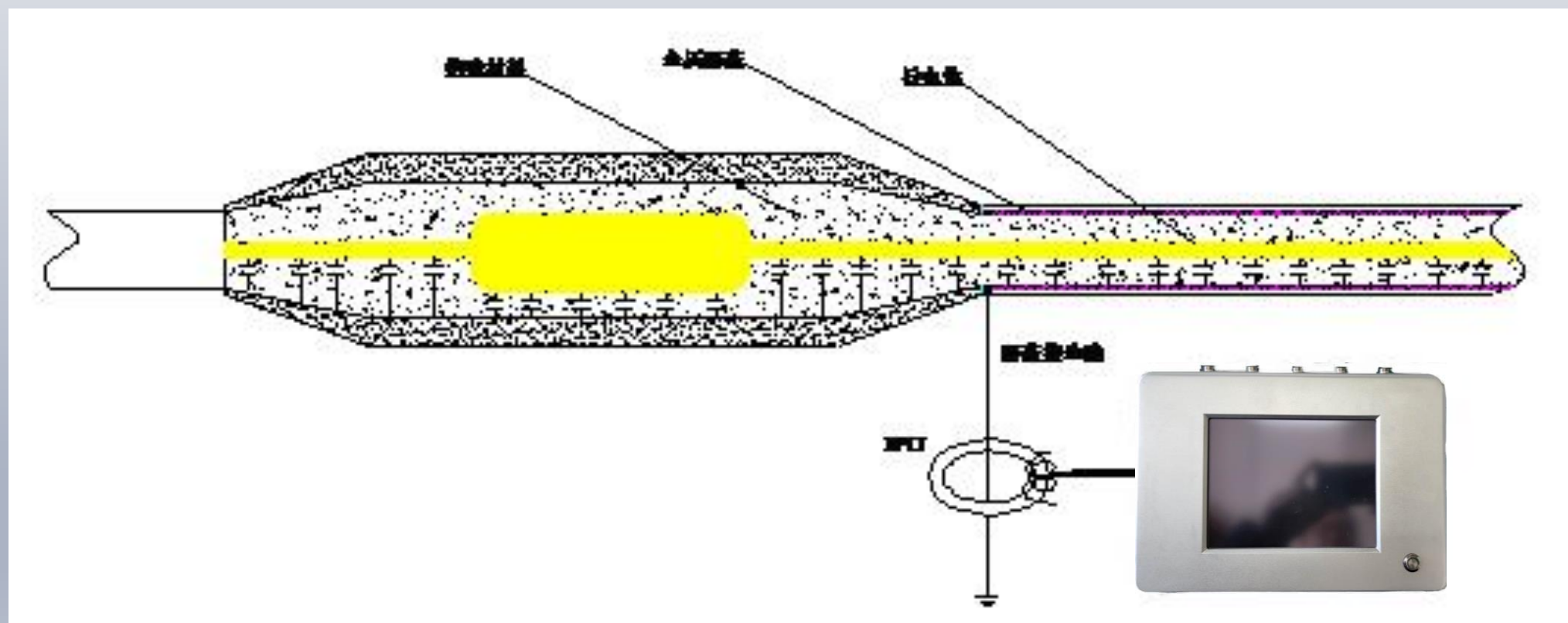
注： 连接高频电流互感器时仪器禁止使用供电选项



脉冲电流法检测原理

在电缆中，导线和金属屏蔽之间由绝缘材料隔开形成分布电容，该电容只有几百皮法，对高频信号为良导体。因此，高频的局放信号由分布电容对接地引线构成回路传输，在电缆接头屏蔽接地线上安装宽频带电流互感器（HFCT）可检测到放电脉冲信号，并能够确定局部放电的量值。

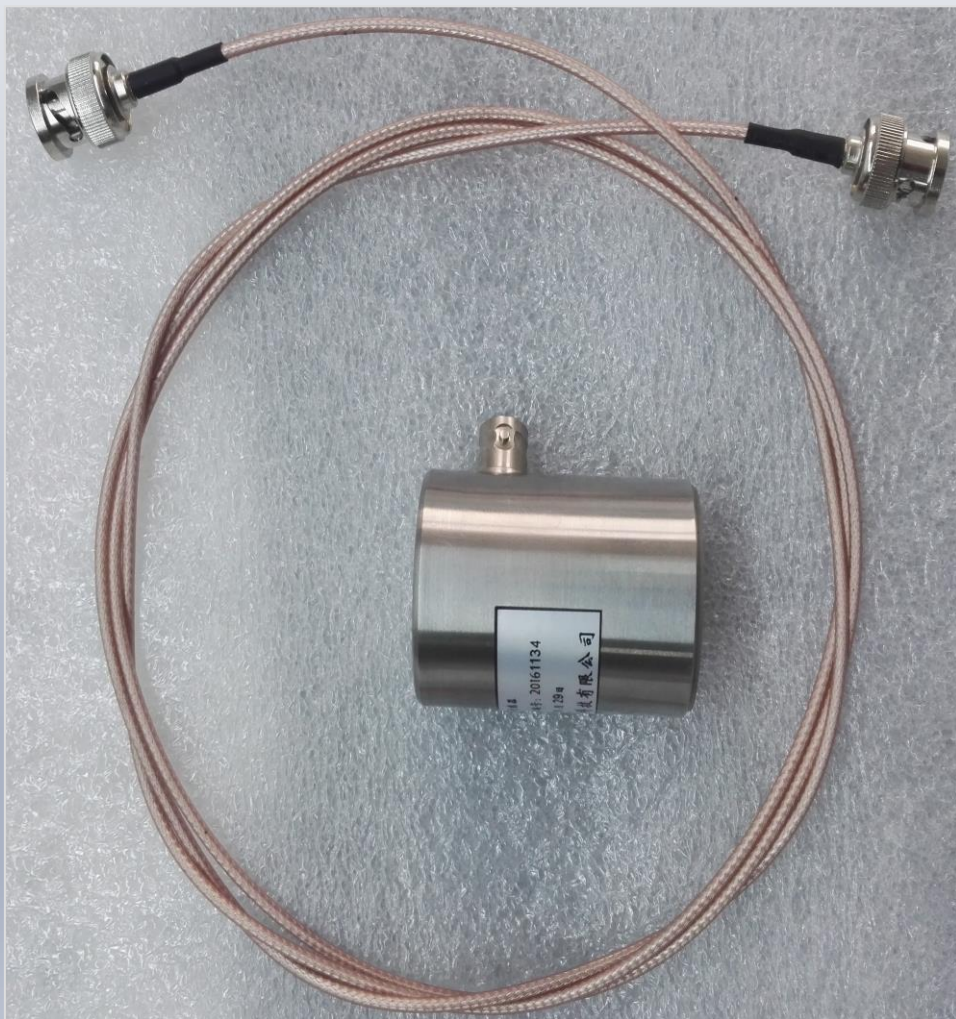
电缆局放检测示意图



电缆局放检测步骤

- 1、根据实际情况制定实施方案
- 2、详细记录现场环境状况，温度、湿度、背景噪声等
- 3、带电局部放电检测判定
- 4、对缺陷部位多重检测，综合分析定位
- 5、对设备全方位对比，综合分析，给出评估结论
- 6、出具检测报告

仪器探头使用方法：



接触式超声探头：
可以测量变压器和GIS的超声波信号。

接触式超声与高频电流互感器探头相结合测量变压器。

接触式超声与特高频探头相结合测量GIS。
(与电信号探头搭配使用时认为电信号要超前声信号所以一般插于2通道。)

每一次测量点需要在探头瓷片处，抹上超声耦合剂。





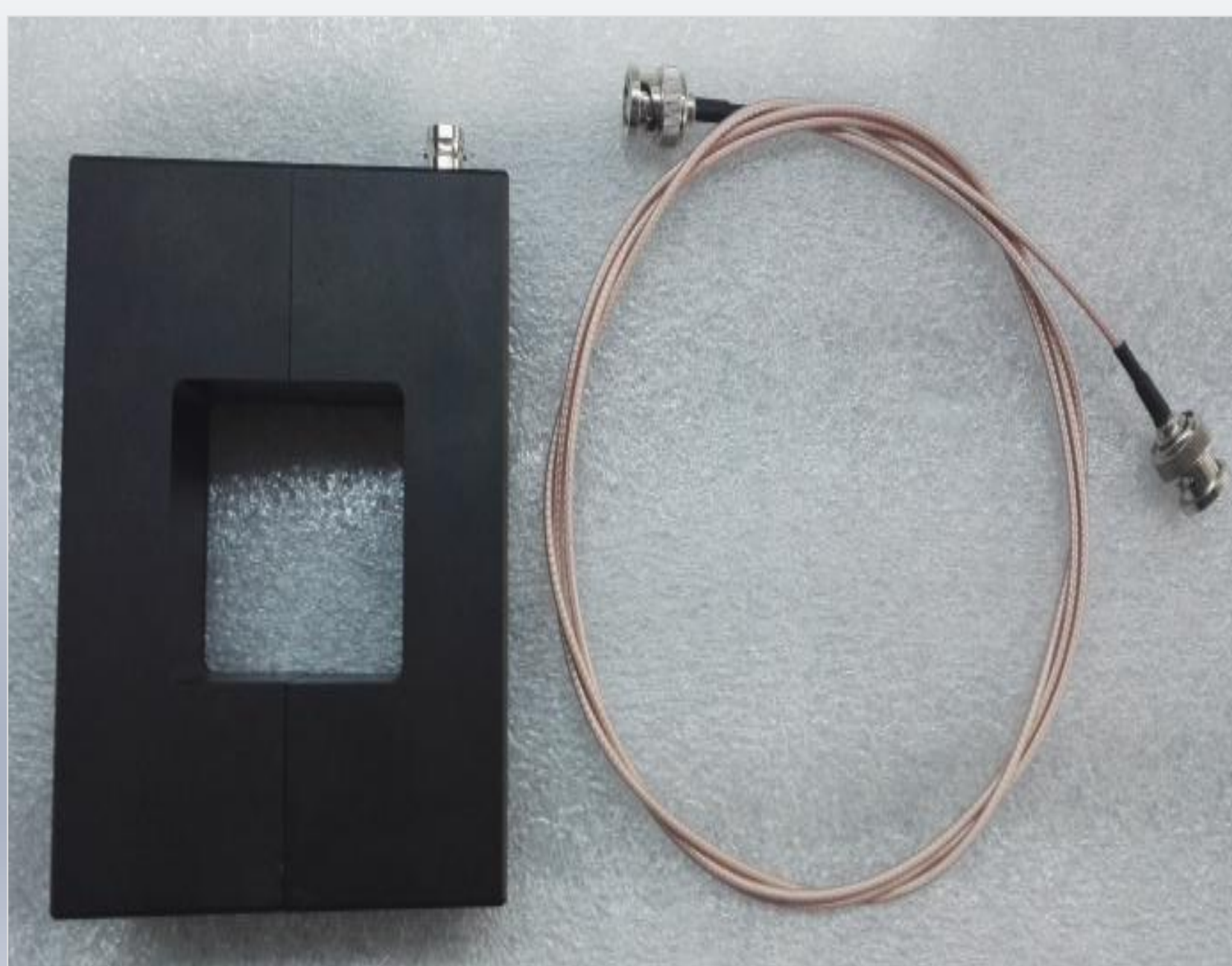
特高频传感器：

特高频传感器用于测量GIS电信号，传感器凹面按在盆式绝缘子测量窗口处进行测量。

（与超声探头搭配使用时认为电信号要超前声信号所以一般插于1通道。）

测量窗口有名牌遮挡时需要打开然后测量。

特高频传感器和超声探头一起使用时，OUT线口接通道一，需要点上“供电”。超声探头接通道二。屏幕上1通电显示电信号，2通道显示超声信号。



高频电流互感器：

高频电流互感器用于测量变压器和电缆的脉冲电流信号。

（与超声探头搭配使用时认为电信号要超前声信号所以一般插于1通道。）

钳形电流互感器使用时卡在变压器铁心和夹件接地线或者电缆接地线上使用。

连接高频电流互感器时仪器禁止使用供电选项





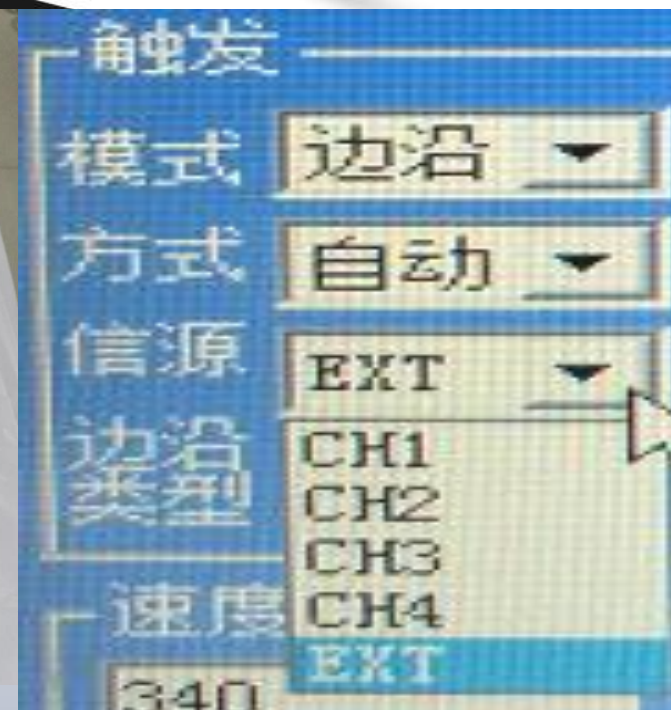
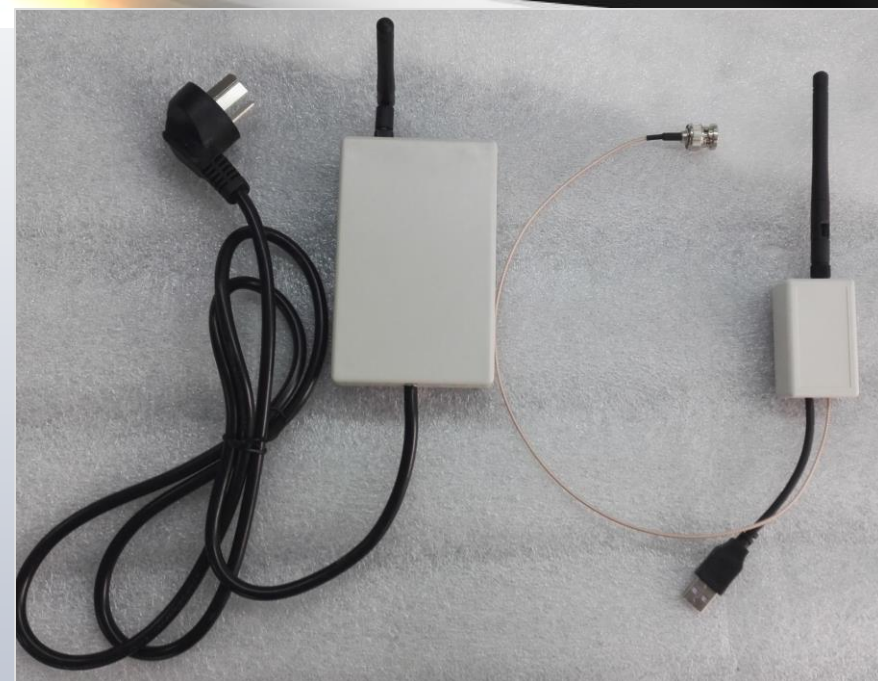
复合式传感器：

复合式传感器专用于开关柜测量TEV与超声信号的综合探头。

连接方式，航空插头插入传感器，BNC插头绿色（TEV）插入一通道，BNC插头黑色（超声）插入二通道。

测量TEV时传感器贴在开关柜上进行测量。

测量超声时传感器不予许碰触开关柜，在开关柜缝隙处测量开关柜一周，检测是否有超声信号。



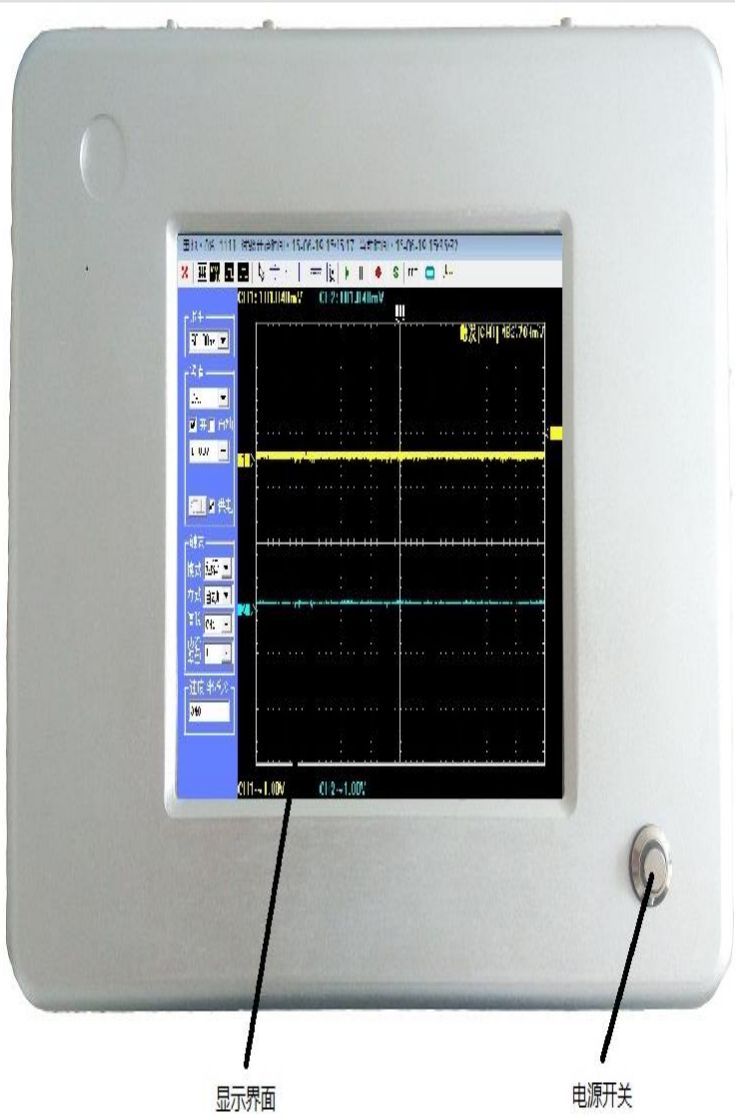
外部触发模块：

外部触发模块用于与现场相位同步，查看局部放电发生相位，来进行放电定性。无线模块有效距离50米。

带有电源插头的是发射模块，使用现场220V电源，带有BNC和USB接口的是接收模块，BNC接口连接仪器E-TRIG通道接口。USB连接仪器USB接口。接收模块再正常连接的情况下红色小灯应该是常亮。（小灯不亮时移动发射模块位置，保证接收模块能正常接收信号。）

在系统内部左侧触法选择栏内选择信号源为“EXT”（在不使用外部触发情况下应把信号源选择在电信号下。）

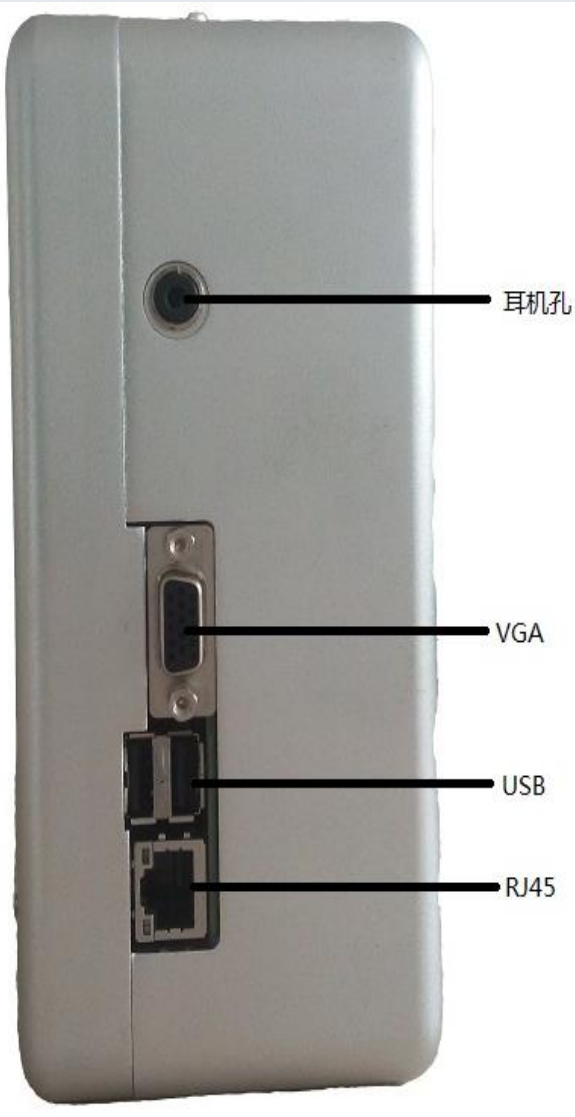
仪器正侧



仪器左侧



仪器右侧



仪器上侧



开机：将“电源开关”按下，电源指示灯（蓝色）长亮，仪器启动，进入WINDOWS界面，在桌面有SCJFY_V3.0 快捷方式，双击，根据操作指示进入测量界面。

关机：退出测量界面，关闭WINDOWS系统，然后按下“电源开关”，电源指示灯熄灭，完成关机。注：一定要关掉电源开关，否则会造成电池能量耗尽，影响下次使用。

充电：使用专用充电器，将充电插头插入充电口，一次需7个小时。注：当电池耗尽时，需充电20分钟可开机使用。

测试软件：打开仪器界面上选择SCJFY_V3.0



进入测试系统。

保存路径：软件会在硬盘D:TESTV3.0\test中建立存储目录以保存数据

电池电量：提示当前电池剩余电量，当剩余电量小于5%时，系统会发出嘀嘀嘀嘀报警声，提示用户应连接适配器充电，或保存数据关闭系统，防止因电池没电关机导致试验数据丢失。

水平

2.000ms

竖直

CH2

☒开☐自动

2

校正

☐直☒供电

触发

模式边沿

方式自动

信源CH2

边沿类型+

速度 (米/秒)

340

备注

Z

水平： 当前窗口每格显示时间长度（固定2.000ms）

竖直： （1）当前操作通道选择：如选择“CH1”当前所有参数设置对象为1通道。

（2）通道打开/关闭：可将选种通道打开/关闭。

（3）通道供电选择：标记该选项可对所选通道供电；

注：当外接有源传感器时把“供电”对话框选中，未接有源传感器的通道“供电”对话框选择空白状态；

（4）通道量程设置：更改当前通道量程；

触发： 触发模式：固定选项边沿模式

触发方式：可选择自动触发、单次触发；

触发信源：提示当前触发方式，从而保证系统根据触发方式正确的使用。（EXT为外部触发）

触发的作用： 为了使扫描信号与被测信号同步，我们可以设定一些条件，将被测信号不断地与这些条件相比较，只有当被测信号满足这些条件时才启动扫描，从而使得扫描的频率与被测信号相同或存在整数倍的关系，也就是同步。这种技术我们就称为“触发”，而这些条件我们称其为“触发条件”。

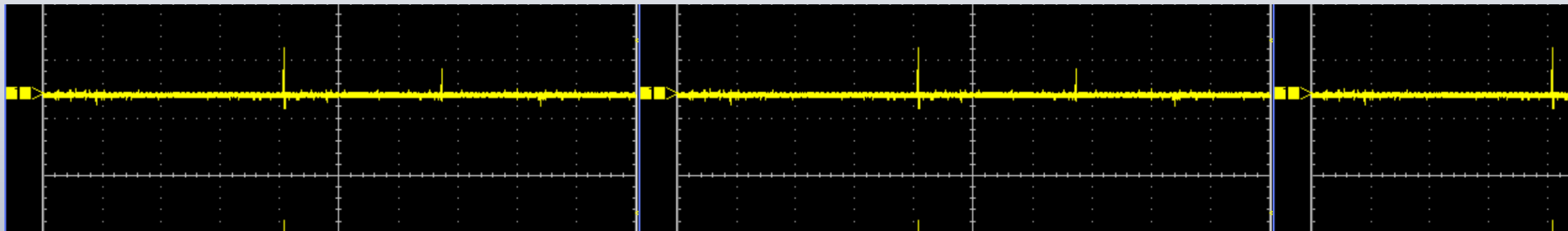
速度： 固定模式340米/秒

备注： 在测量时遇到需要截屏保存图片时，写上标记再进行截图保存。（如：开关柜231东延线）

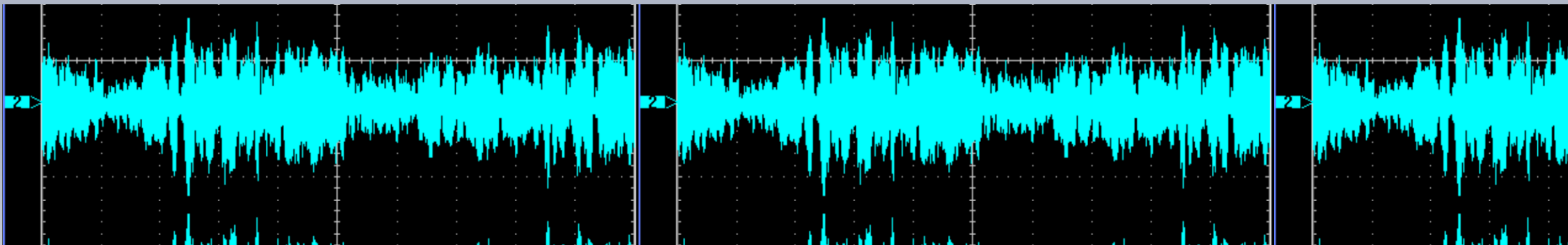


1: 关闭系统软件	11: 自动定位系统	21: 搜索图片录播
2: 背景网格打开或关闭	12: 播放	
3: 单位转换	13: 暂停	
4: 波形实线显示	14: 开始录播	
5: 波形虚线显示	15: 停止录播	
6: 取消当前操作	16: 截图	
7: 手动全屏定位	17: 频域分析	
8: 峰峰值	18: 小键盘	
9: 手动横向定位	19: 三维图谱	
10: 波形伏值	20: 蓝牙发送	

通道一：当前通道一波形显示的是电信号波形图，电信号波形是持续性的，表现方式为一根一根的图形。



通道二当前通道二波形显示的是超声波信号波形图，超声信号也是持续性的波形，表现方式为一团一团的图形。



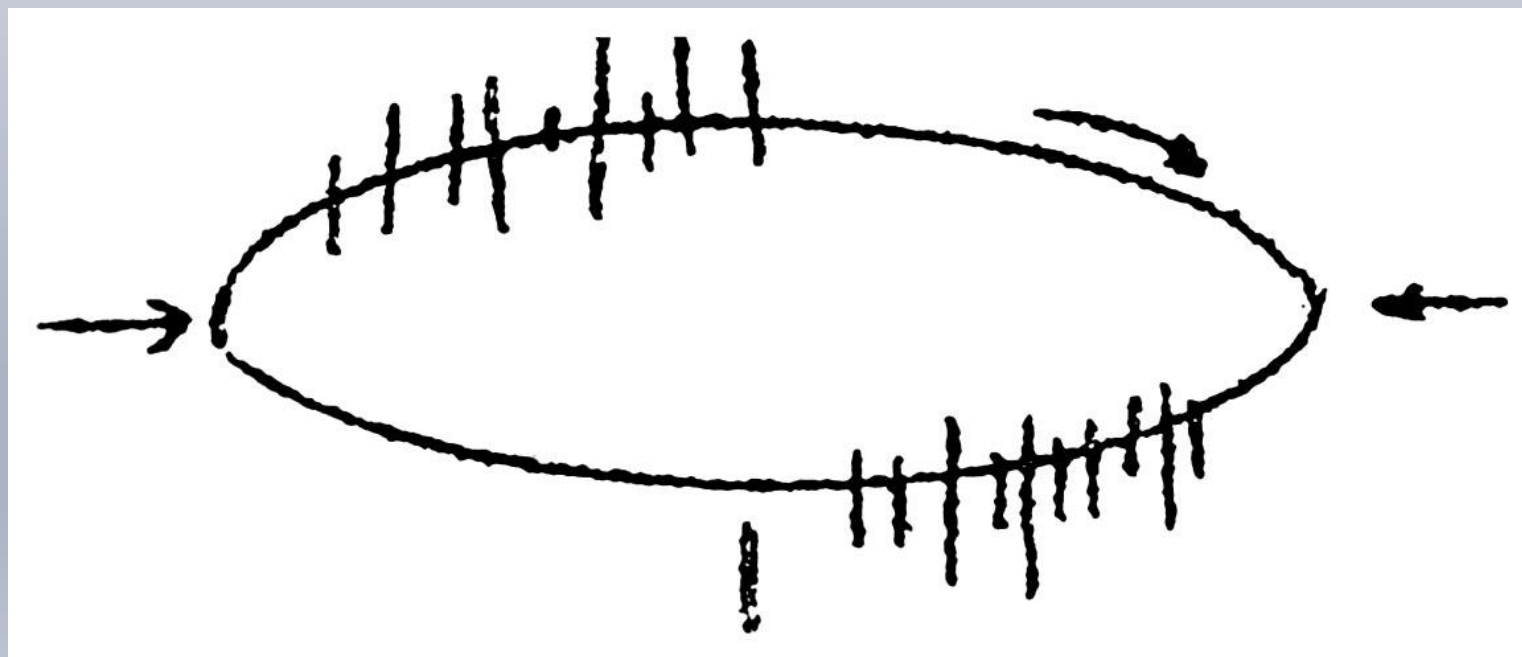
局部放电图谱小知识：

1、放电类型和放电源的辨认

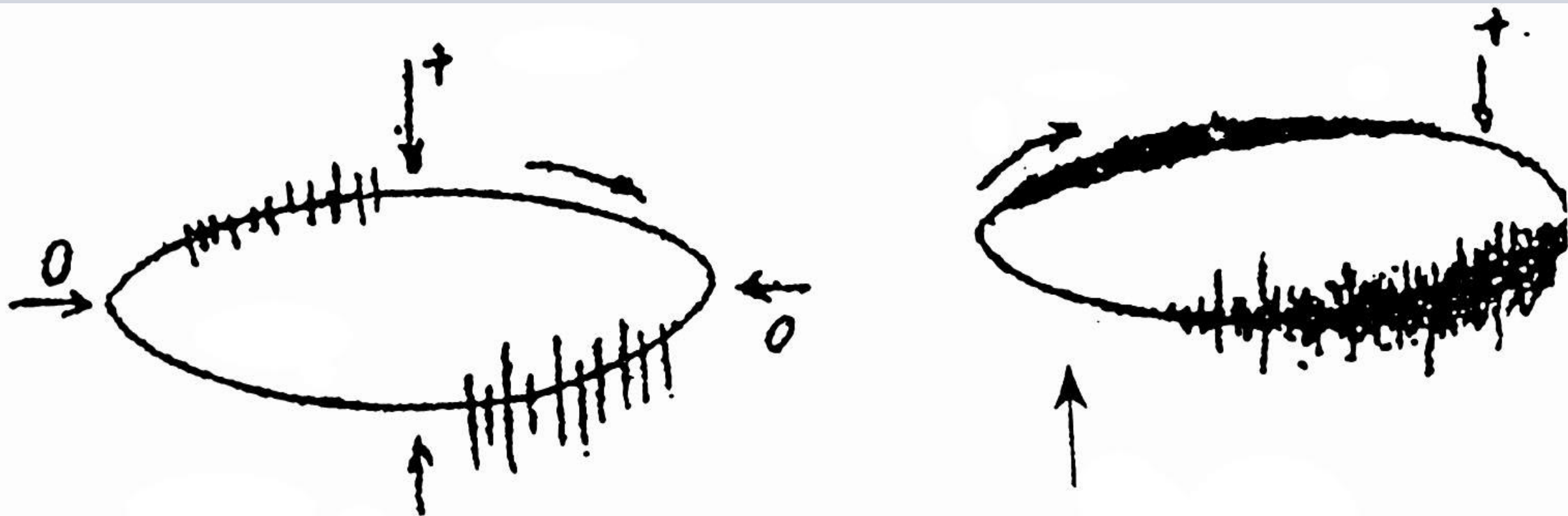
先介绍一下示波屏上的椭圆轨迹，它是顺时针方向旋转，正零标脉冲表示试验电压开始由负变向正极性；负零标脉冲则与之相反，两零标间的中点为试验电压的正、负峰值部位。

从椭圆上的放电图形辨认放电类型以及识别各种干扰是一门技术性很强并需有丰富实践经验的学问（最好再结合其他方法予以确认）。CIGRE（国际大电网会议）也为须此专门编了放电图形识谱的小册子，它是根据放电图形中放电位置、移动与否，正负半周的放电幅值一致程度以及放电幅值随试验电压及加压时间的变化特征来判断的，这里只能粗略加以介绍。

(1) 典型的内部气泡局部放电，波形特征：A放电主要显示在试验电压由零升到峰值的两个椭圆相限内。B在起始电压 U_i 时放电通常发生在峰值附近，试验电压超过 U_i 时，放电向零位延伸。C两个相反半周上放电次数和幅值大致相同（最大相差至3:1）。D放电波形可分辨。这里又有几种情况：1) 如果放电幅值随试验电压上升而增大，并且放电波形变得模糊不可分辨，则往往是介质内含有多种大小气泡，或是介质表面放电；2) 如果除了上述情况，而且放电幅值随加压时间而迅速增长（可达100倍或更多），则往往是绝缘液体中的气泡放电，典型例子是油浸纸电容器的放电。

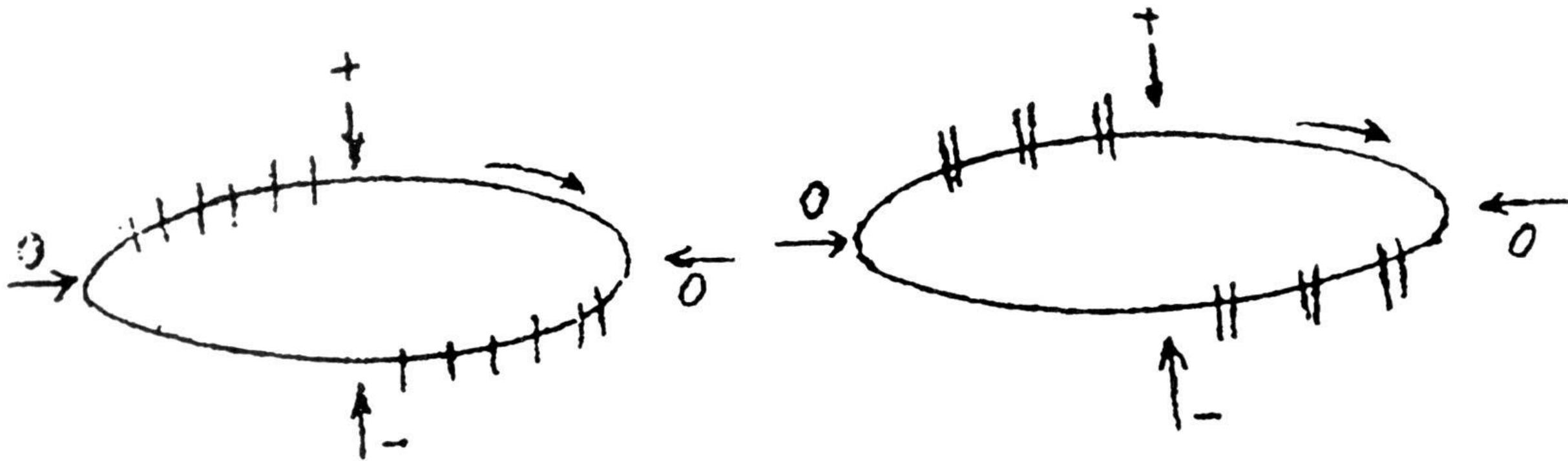


(2) 金属与介质间气泡的放电（见图17 a），波形特征：正半周有很多幅值小的放电，负半周有少数幅值大的放电，幅值相差可达10:1。其它同上，典型例子是绝缘与导体粘附不佳的聚乙烯电缆放电。如果随试验电压升高，放电幅值也增大，而且放电波形变得模糊，则往往中含有不同大小多个气泡，或者是外露的金属与介质表面之间出现的放电（见图17 b）。

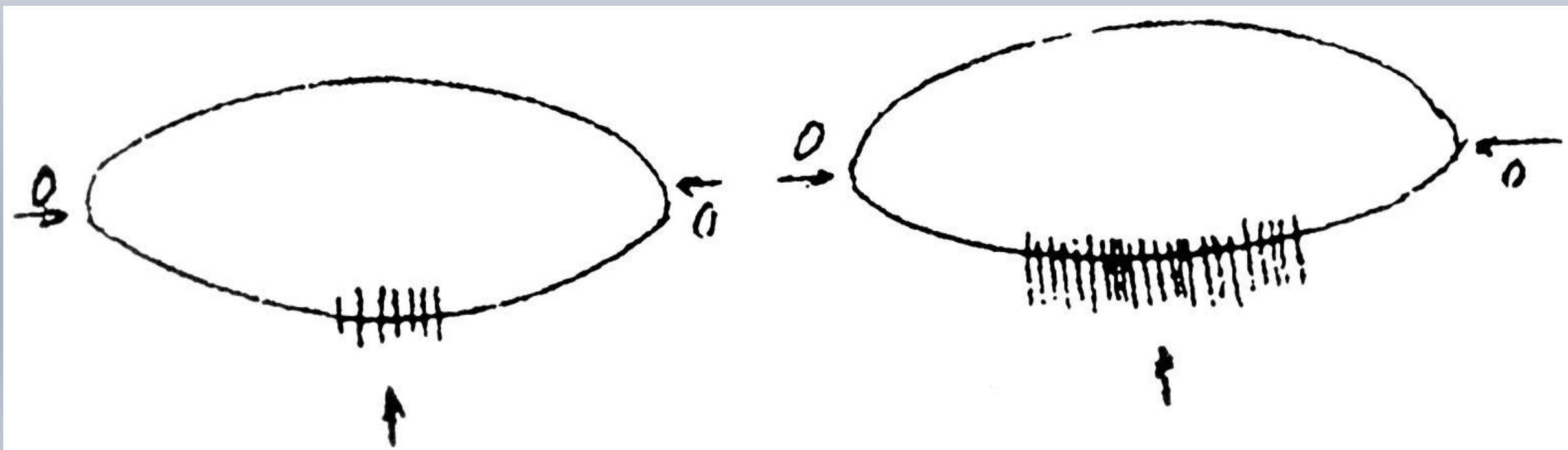


下面讨论一些主要视之为干扰或非正常放电的情况。

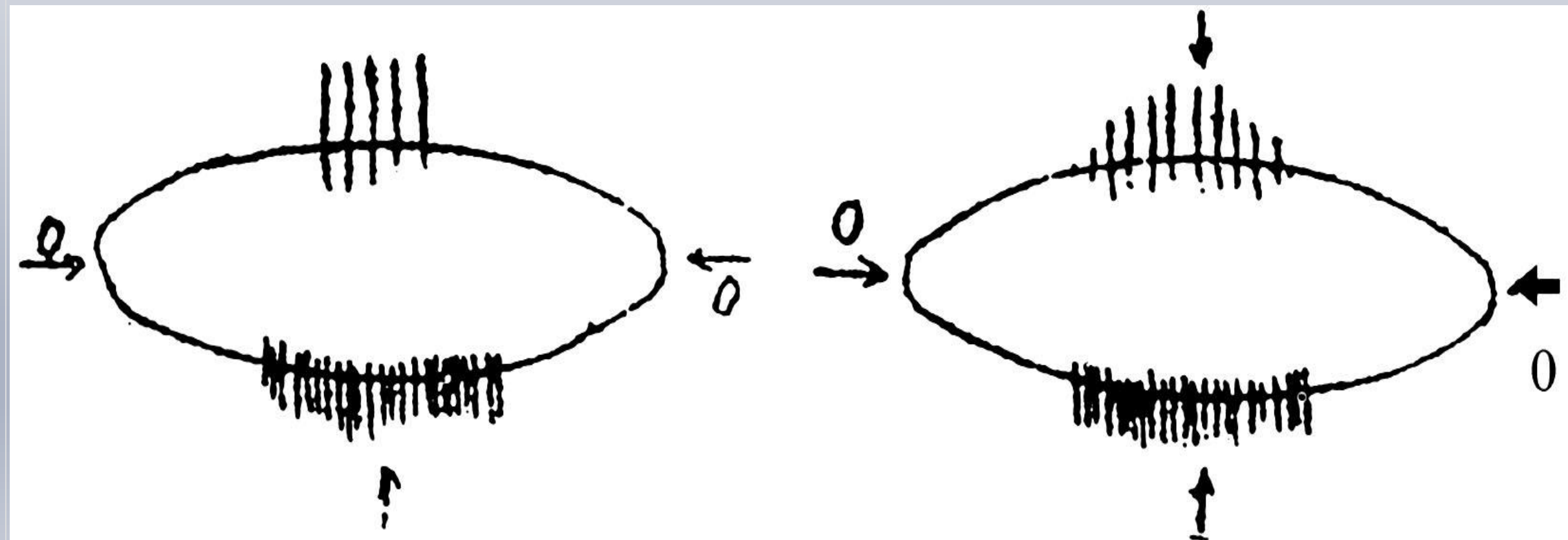
(3) 悬浮电位物体放电（见图18 a），波形特征：在电压峰值前的正负半周两个象限里出现，幅值、脉冲数和位置均相同，有时（如图18 b所示）成对出现，放电可移动，但它们间的相互间隔不变，电压升高时，根数增加，间隔缩小，但幅值不变，有时电压升到一定值时会消失，但降至此值又重新出现。原因：金属间的间隙产生的放电，间隙可能是地面上两个独立的金属体间也可能在样品内，例如屏蔽松散。



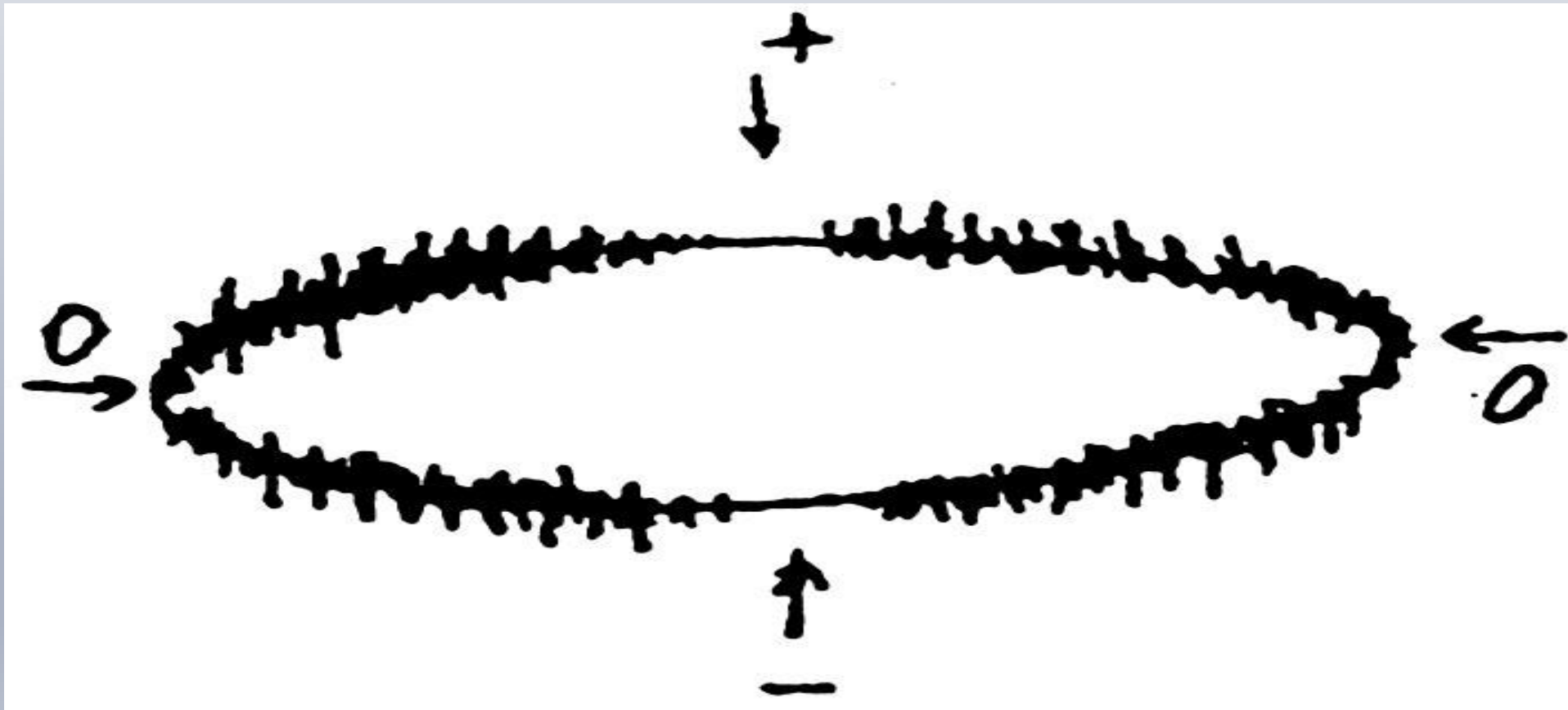
(4) 外部尖端电晕（见图19 a），波形特征：起始放电仅出现在试验电压的一个半周上，并对称地分布峰值两侧。试验电压升高时，放电脉冲数急剧增加，并向两侧伸展（如图19 b所示）。原因：空气中高压尖端或边缘放电。如果放电出现在负半周，表示尖端处于高压，如放电出现在正半周则表示尖端处于地电位。



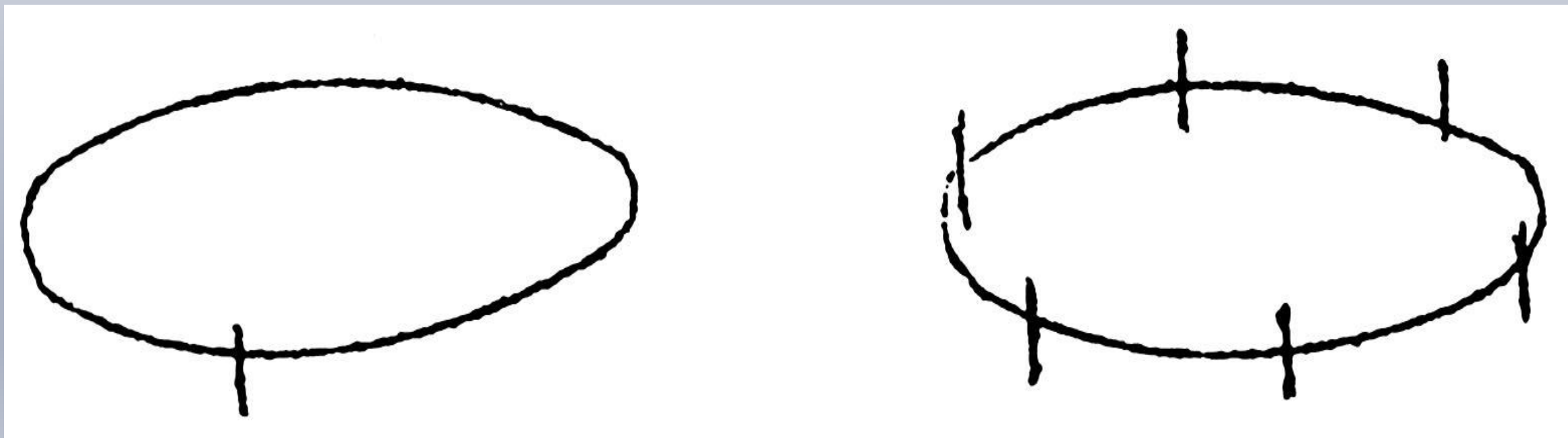
(5) 液体介质中的尖端电晕（图20 a），波形特征：放电出现在两个半周上，对称地分布在电压峰值两侧。每一组放电均为等间隔，但一组幅值较大的放电先出现，随试验电压升高而幅度增大，不一定等幅值：一组幅值小的放电幅值相等，并且不随电压变化（如图9 b所示）。原因：绝缘液体中尖端或边缘放电，如一组大的放电出现在正半周，则尖端处于高压；如它出现在负半周，则尖端处于地电位。



(6) 接触不良(图21), 波形特征: 对称分布在试验电压零点两侧, 幅值大致不变, 但在试验电压峰值附近下降为零, 波形粗糙不清晰。低电压下即出现, 电压增大时, 幅值缓慢增加, 有时在电压达到一定值后完全消失。原因: 试验电路中金属与金属不良接触的连接点; 塑料电缆屏蔽层半导体粒子的不良接触; 电容器铝箔的插接片等。



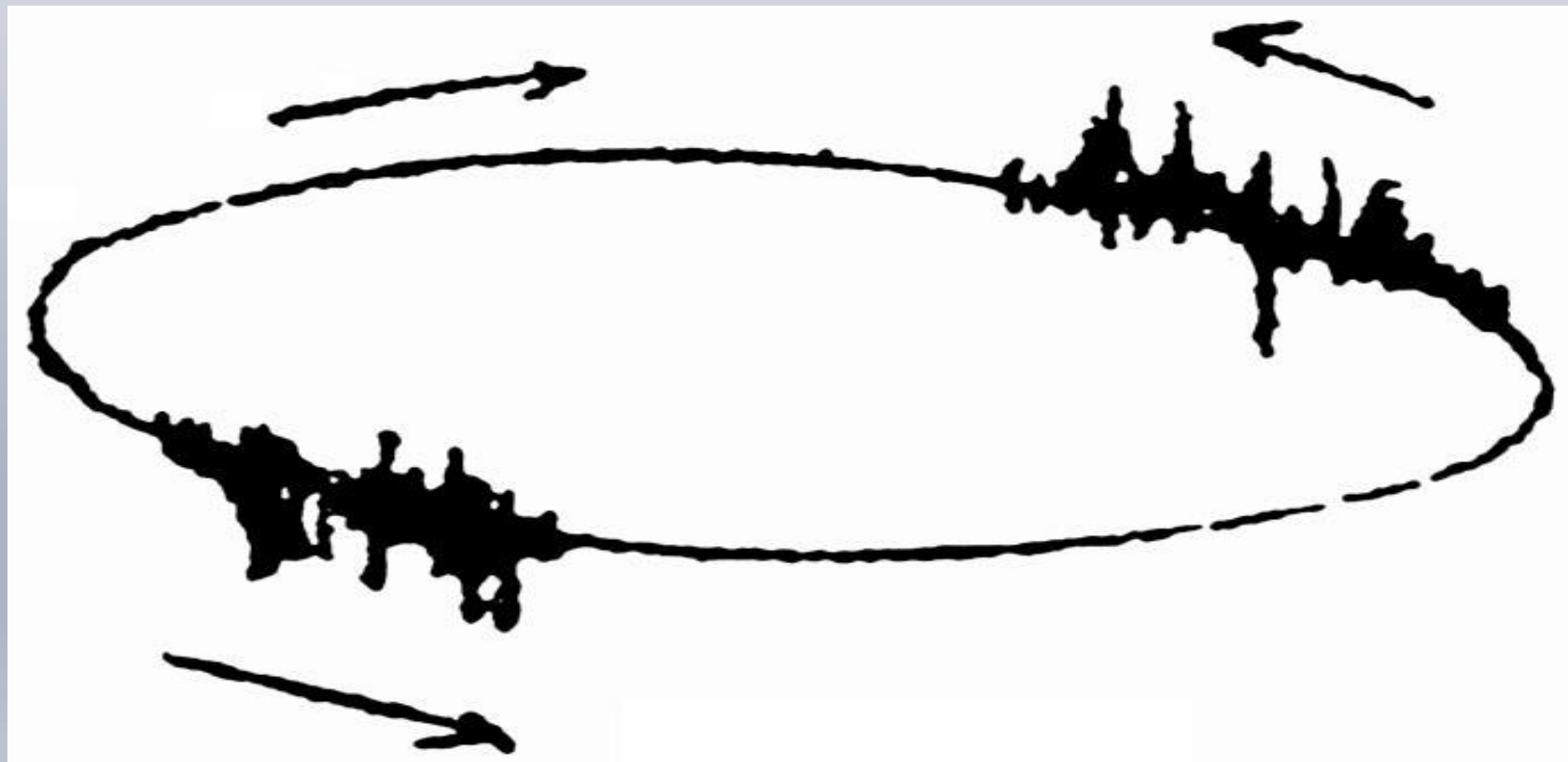
(7) 可控硅元件（图22 a），波形特征：位置固定，每只元件产生一个独立讯号。电路接通，电磁耦合效应增强时，讯号幅值增加。试验调压时，该脉冲讯号会产生高频波形展宽，从而占位增加（图22 b），原因：邻近有可控硅元件在运行。



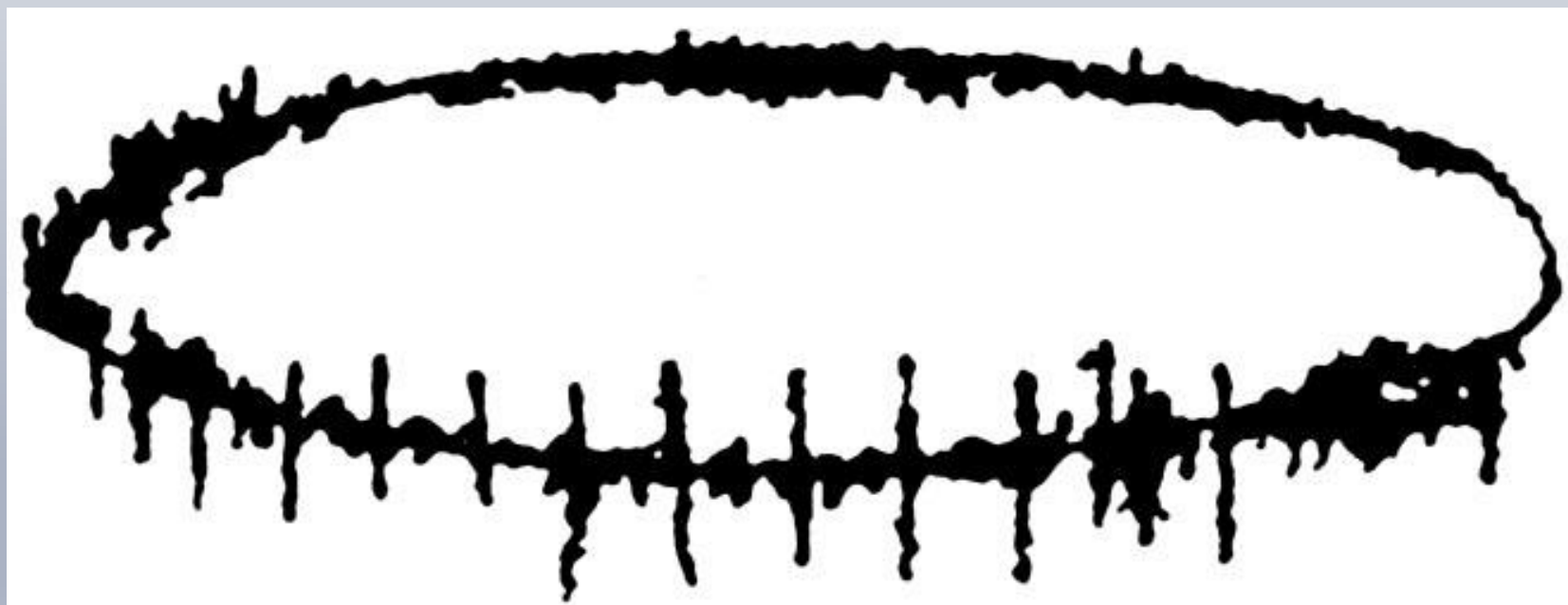
(8) 继电器、接触器、辉光管等动作（图23），波形特征：波形不规则或间断出现，同试验电压无关。原因：热继电器、接触器和各种火花试验器及有火花放电的记录器动作时产生。



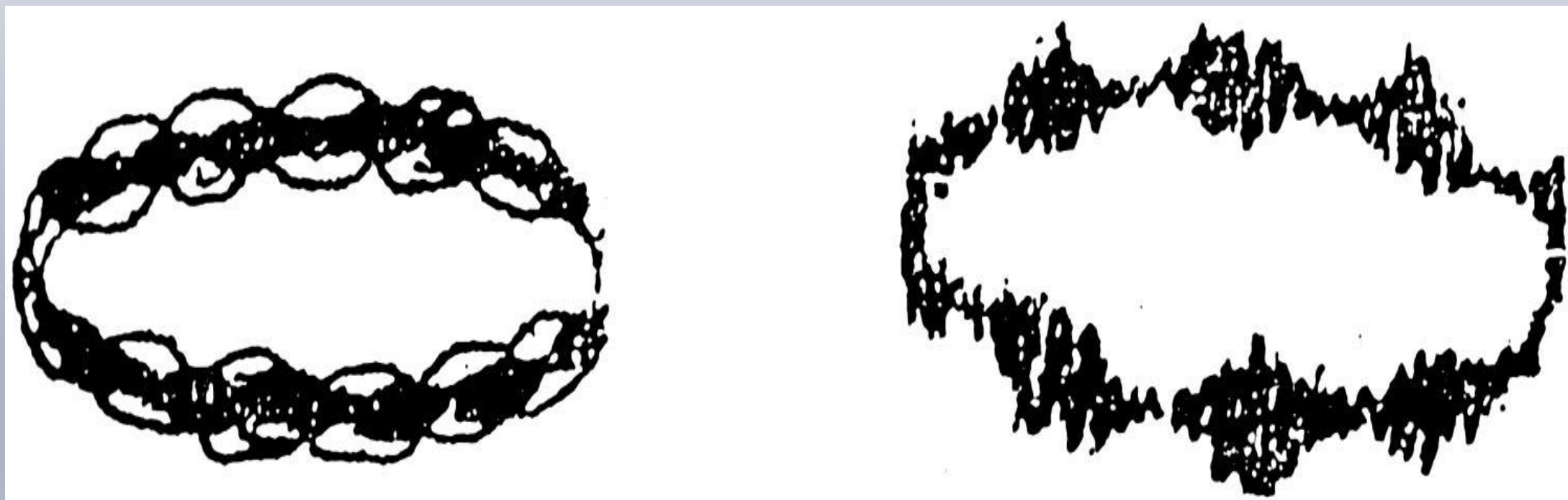
(9) 异步电机（图24），波形特征：正负半周出现对称的两簇讯号，沿椭圆时基逆向以不变的速度旋转。原因：异步电机运行讯号耦合到检测电路中了。



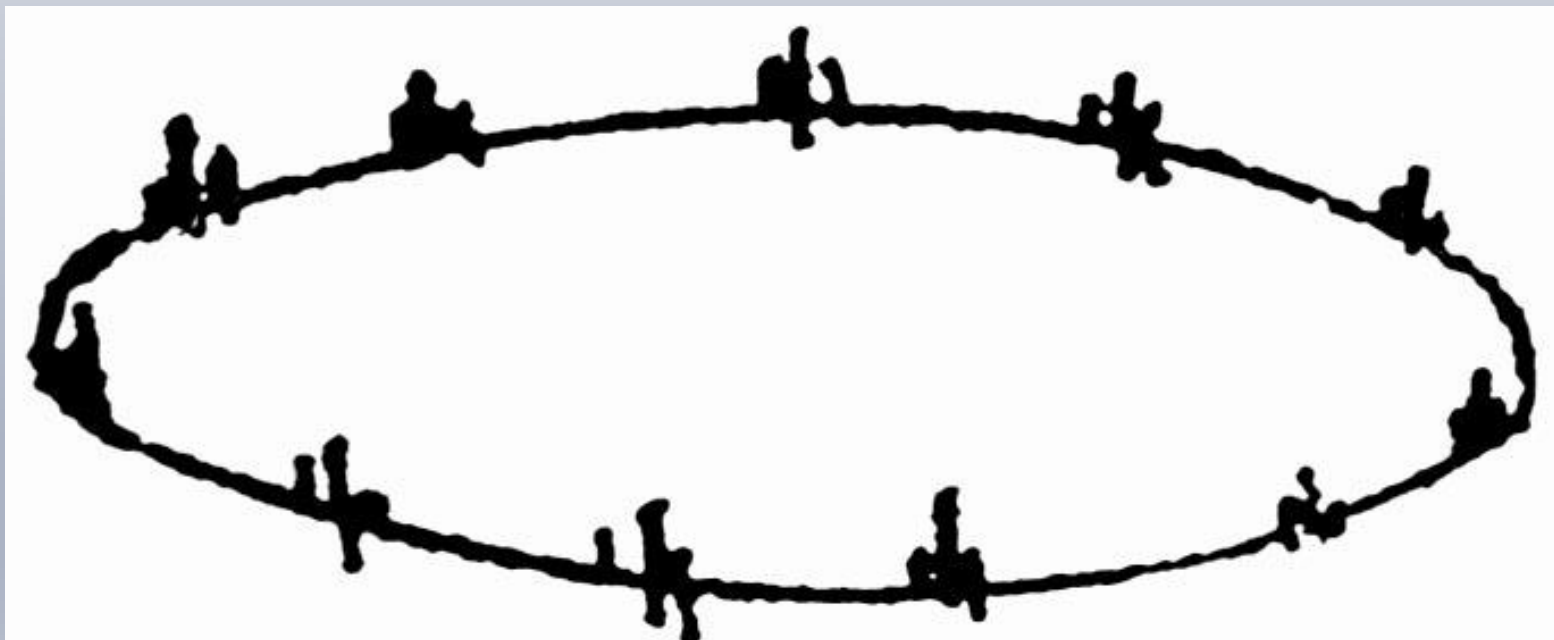
(10) 荧光灯（图25），波形特征：栏栅状，幅值大致相同的脉冲，伴有正负半波对称出现的两簇脉冲组。原因：荧光灯照明。



(11) 无线电干扰 (图26 a、b) 波形特征: 幅值有调制的高频正弦波, 与试验电压无关。原因: 无线电话、广播电话、载波通讯等。



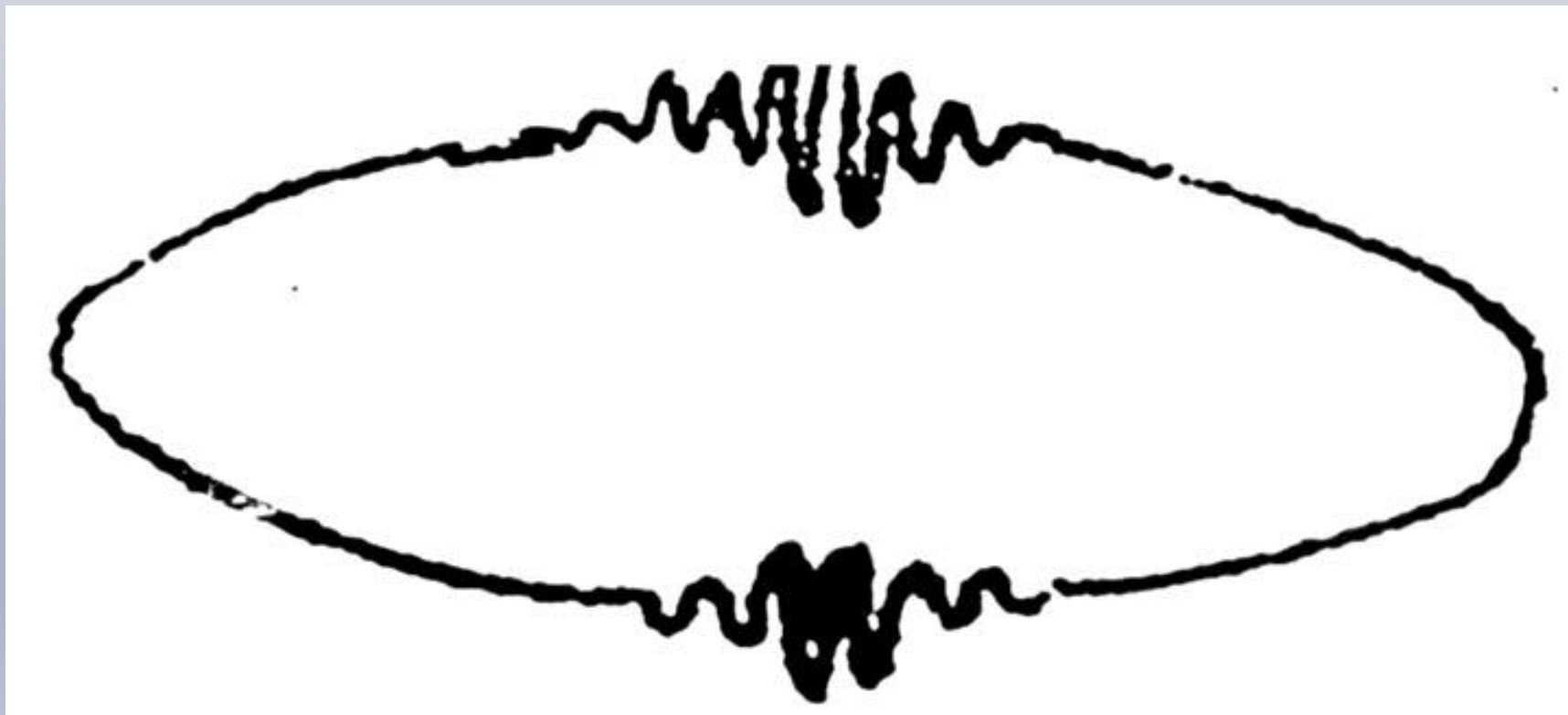
(12) 电动机干扰（图27），波形特征：放电波形沿椭圆基线均匀公布，每单组号呈“山”字形。原因：带换向器的电动机，如电扇、电吹风机运转时的干扰。



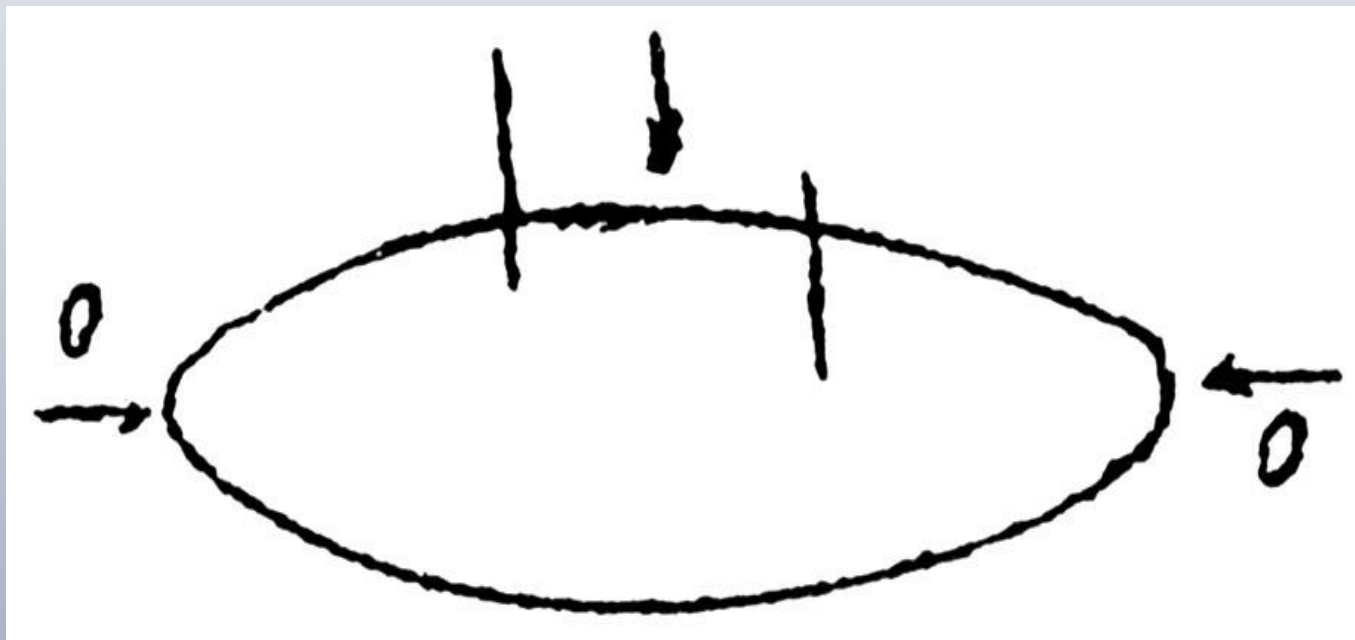
13) 中高频工业设备（图28），波形特征：连续发生，仅出现在电源波形的半周内。原因：感应加热装置和频率接近检测频率的超声波发生器等。



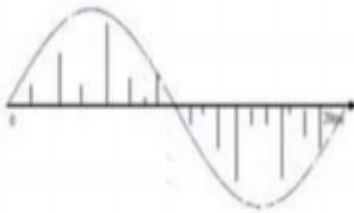
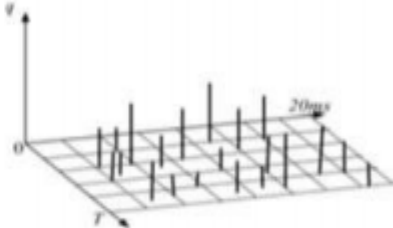
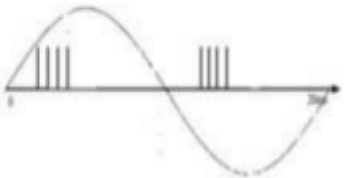
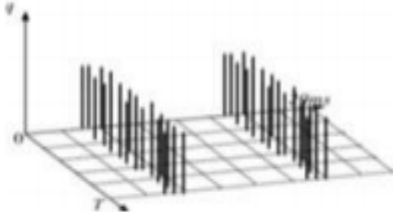
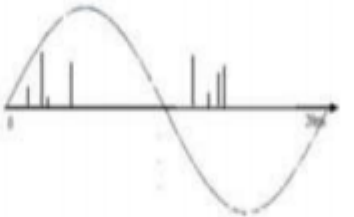
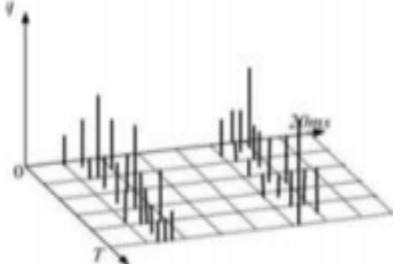
(14) 铁芯磁饱和谐波(图29)，波形特征：较低频率的谐波振荡，出现在两个半周上。幅值随电压升高而增大，不加电压时消失，有重现性。原因：试验系统各种铁芯设备(试验变压器、滤波电抗器、隔离变压器等)磁饱和产生的谐振。



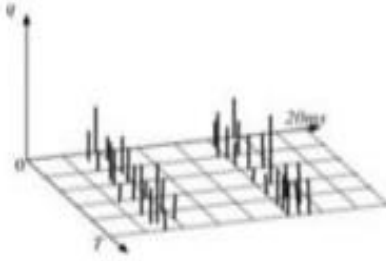
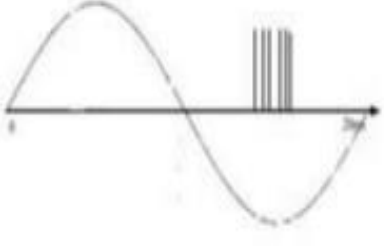
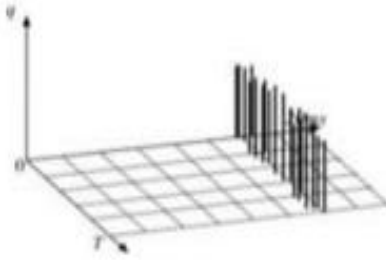
(15) 电极在电场方向机械移动 (图30), 波形特征: 仅在试验电压的半周 (正或负) 上出现的与峰值对称的两个放电响应, 幅值相等而脉冲方向相反。起始电压时两个脉冲在峰值处靠得很近, 电压升高时逐渐分开, 并可能产生新的脉冲讯号对。原因: 电极的部分 (尤其是金属箔电极) 在电场作用下运动。



局部放电典型图谱（一）

类型	放电模式	典型放电波形	典型放电谱图
自由金属颗粒放电	金属颗粒和金属颗粒间的局部放电，金属颗粒和金属部件间的局部放电		
	放电幅值分布较广，放电时间间隔不稳定，其极性效不应明显，在整个工频周期相位均有放电信号分布。		
悬浮电位体放电	松动金属部件产生的局部放电		
	放电脉冲幅值稳定，且相邻放电时间间隔基本一致。当悬浮金属体不对称时，正负半波检测信号有极性差异。		
绝缘件内部气隙放电	固体绝缘内部开裂、气隙等缺陷引起的放电		
	放电次数少，周期重复性低。放电幅值也较分散，但放电相位较稳定，无明显极性效应。		

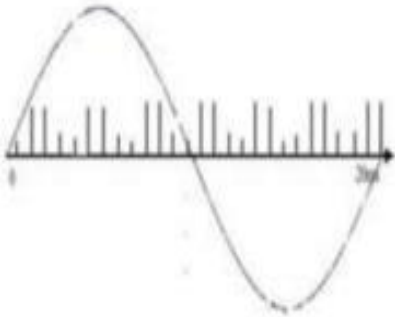
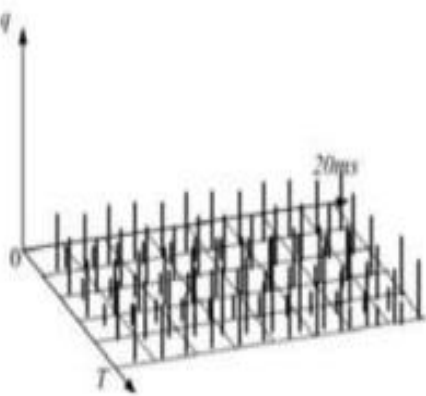
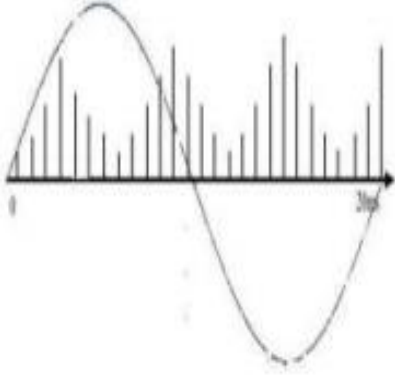
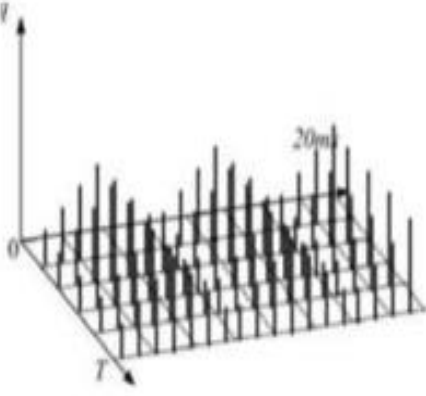
局部放电典型图谱（二）

类型	放电模式	典型放电波形	典型放电谱图
沿面放电	绝缘表面金属颗粒或绝缘表面脏污导致的局部放电		
	放电幅值分散性较大，放电时间间隔不稳定，极性效不应明显。		
金属尖端放电	处于高电位或低电位的金属毛刺或尖端，由于电场集中，产生的 SF ₆ 电晕放电		
	放电次数较多，放电幅值分散性小，时间间隔均匀。放电的极性效应非常明显，通常仅在工频相位的负半周出现。		

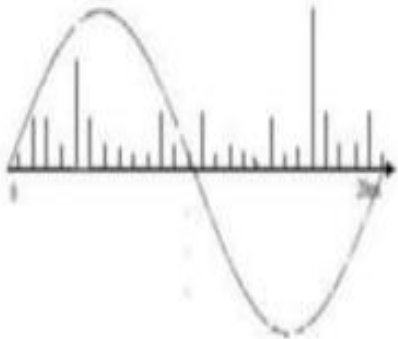
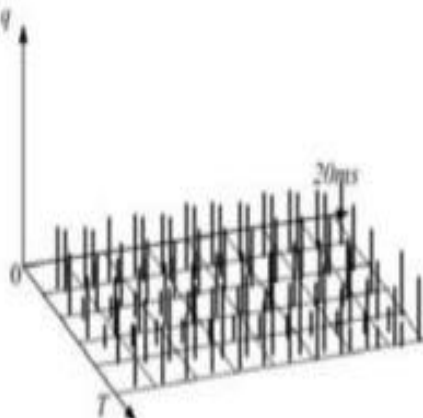
一般局部放电试验中，干扰主要来自电网和来自空间的。按表现形式分又分为固定的和移动的。主要的干扰源有以下一些：

- 1、悬浮电位物体放电，通过对地杂散电容耦合
- 2、外部尖端电晕
- 3、可控硅元件在邻近运行
- 4、继电器、接触器、辉光管等物品
- 5、接触不良
- 6、无线电干扰
- 7、荧光灯干扰
- 8、电动机干扰
- 9、中高频工业设备

干扰信号典型图谱（一）

干扰类型	干扰特点	典型干扰波形	典型干扰谱图
手机信号	波形相对固定，幅值稳定， 没有工频相关性，不具有 相位特征，有 特定的重复 频率		
雷达信号	波形有明显的具有周期特 征的峰值点，没有工频相 关性，不具有 相位特征		

干扰信号典型图谱（二）

干扰类型	干扰特点	典型干扰波形	典型干扰谱图
日光灯干扰	波形幅值变化较大，没有工频相关性，不具有相位特征，没有周期重复现象		
发动机干扰	波形没有明显的相位特征，幅值分布较广	