

APT-GSW4 系列高压带电显示闭锁装置

用户手册

第1章 概述

1.1. 简介

APT-GSW4 系列高压带电显示闭锁装置是基于非接触式电场矢量测量原理设计的新一代带电显示和防误操作产品，符合中华人民共和国电力部《DL/T 538-2006 高压带电显示闭锁装置》及 GB25081-2010 标准，提供闪光显示、实时自检以及控制外部闭锁回路等功能，性能可靠，便于维护。传感器动态范围大，可广泛应用于 10kV~750kV 的户内、户外电气设备或线路上，通过与电磁锁、机械程序锁、微机防误闭锁等五防装置配合，实施闭锁，防止电气误操作。

1.2. 适用范围

APT-GSW4 高压带电显示闭锁装置适用于电网频率为 50Hz 、额定电压 10kV~750kV 的户内外高压电气设备网络。当一次设备的某一相（或两、三相）带电时，装置对应相指示灯会闪烁，同时闭锁接点断开。本装置可按用户需求提供防误系统验电接口，可以与主流防误厂家的微机防误操作系统配合使用。

1.3. 主要技术特性及参数

- 适用电压等级范围：10kV~750kV 的各种电压等级
- 设备电源：默认大容量锂亚电池，电池供电正常使用寿命：不小于 40000 小时（约 5 年）。亦可采用 220V AC/DC $\pm 20\%$ 。
- 平均消耗功率：主机小于 1W（外部电源供电）或小于 2mW（电池供电）
- 额定频率：50Hz
- 闭锁接点：一个常闭接口，推荐用于与防误锁连接，一路常开常闭
- 闭锁回路接点容量：5A/220V(AC) 开断容量 1000VA
- 闭锁接点动作寿命：大于 5 万次
- 指示灯亮度：符合 GB25081-2010 要求
- 环境温度：-40℃ -- 60℃
- 工作湿度：日平均不大于 95%
- 海拔高度：不大于 3000m

1.4. 产品型号和配置

型号配置

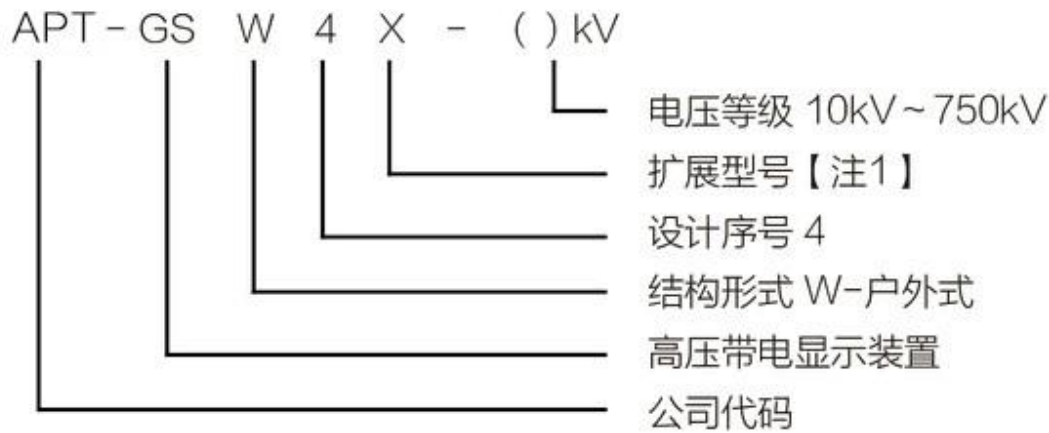


图 1-1 APT-GSW4 型号说明图

【注1】 扩展编号主要指：

- A 代表仅电池供电；
- B 代表仅交流 220V 供电；
- C 代表电池供电和交流 220V 供电可由客户任意设置；
- D 高压带电显示装置（无线模式）。

高压带电显示闭锁装置由主机和传感器两部分组成。



图 1-2 APT-GSW4 主机外形图图



1-3 传感器外观图

主 机：外壳为不锈钢材料，采用高标准防水设计，防护等级达到 IP54 标准。

传感器：不锈钢材质，可以有效地防止由于雨、露、雾在传感器上结水而对装置产生的影响，使装置工作更加安全可靠。

第2章 安装调试

2.1. 接线原理图

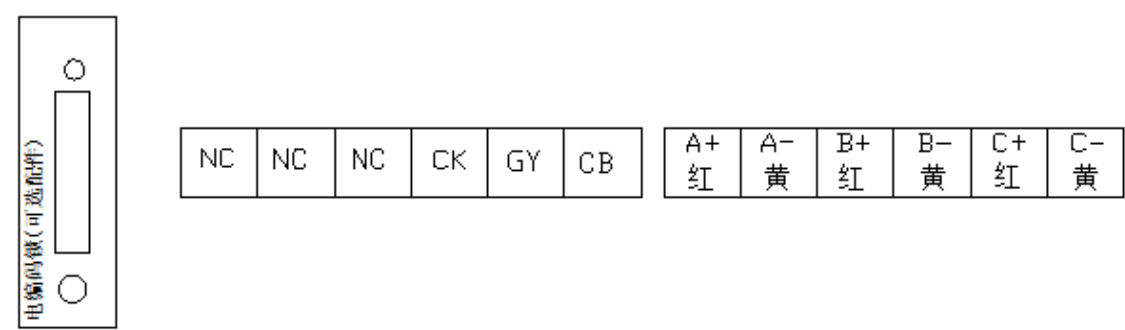


图 2-1 接线原理图

- 【注 1】编码锁已内部接线，闭锁属性为无源反验电（闭锁时断开）。
- 【注 2】CK/GY/CB 为一组闭锁节点，分别对应常开/公用/常闭，无源正验电时接 CK/GY，无源反验电时接 GY/CB。

2.2. 安装步骤

2.2.1 布管穿线

在保证安全距离可靠的条件下，所有安装工作均可在一次设备或线路带电的情况下进行。

选择安装防雨箱及主机的合适位置（一般在中间的水泥柱上），用 2 个防雨箱配带的抱箍将防雨箱固定。再根据现场情况，按照表 2-1 推荐的安装距离，用配套的夹头将三根传感器支架分别固定到现场带电体 A、B、C 三相正下方对应的三个基座上。根据传感器支架和防雨箱的位置截取合适长度的 1、2、6、8 穿线管（6 号管长度应能达到防雨箱底部进线孔，8 号管从防雨箱连接到地下），固定到基座上，固定方法根据现场情况可以用扎线带、金属丝或螺栓等，如果采用的是金属管，也可以用焊接方式固定（焊接处应涂上防锈漆和表层漆）。

将三条传感器电缆从传感器端穿入传感器支架，再穿入 1、2 号管，汇总后穿入 6 号管，最后从防雨箱底部的进线孔进入防雨箱。将电源线和接地线（有些场合可能还有闭锁线）从防雨箱的出线孔穿入 8 号管并将地线可靠接地。

注意：所有裸露在外的电缆都应使用金属软管套好，在管间接头处需用电工胶布、防火泥或防水密封胶密封。

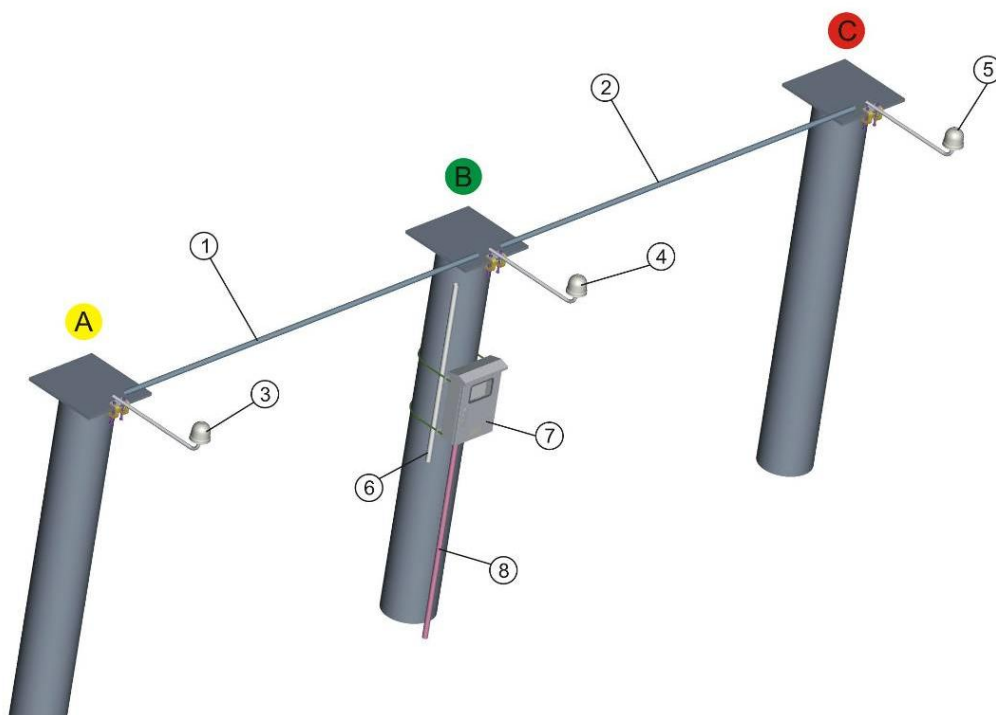


图 2-2 APT-GSW4 高压带电显示闭锁装置总装示意图

说明：

- 1、2、6、8 — 穿线管及电缆，穿线管可用 PVC 管、热镀锌管或不锈钢管。如无特殊要求，一般采用 PVC 管。
- 3、4、5 — A、B、C 相传感器。
- 7 — 主机，含电编码锁等选配部件，图示为抱箍式安装。

2.2.2 传感器的安装

带电体到传感器安装距离一般按照设备带电体到基座的空气绝缘距离安装。建议安装距离如表 2-1，尽量不要超过此距离使用，如果确实需要超过此距离请与本公司技术人员联系，以确保装置的可靠运行。没有注明的电压等级安装距离按高一级的电压等级的距离安装。

传感器出厂时探头一侧已安装好电缆，所用电缆为屏蔽电缆，A、B、C 三相标准电缆长度均别为 11 米。

表 2-1 电压等级与传感器安装距离对应表

电压等级	建议安装距离	最大安装距离	最小空气距离
10kv	0.3m—0.5m	0.6m	0.125m
35kv	0.6m—0.8m	1.0m	0.3m
110kv	1.5m—2.0m	2.5m	1.3m
220kv	2.4m—2.8m	3.2m	1.8m
330kv	3.0m—4.0m	4.5m	2.1m
550kv	4.7m—6.0m	6.6m	3.6m
750kv	7.0m—8.5m	9.5m	5.2m

表4-2 传感器端子的说明

序号	信号	电缆颜色	备注
1	S+	红色	信号+
2	S-	黄色	信号-

2.2.3 主机安装

将主机固定在现场的适当位置，参照图2-1和2.1节的说明，接好闭锁信号和传感器信号，确认接线无误后将主机板引出的两条黑色电缆与电池电缆分别对接，如工作正常且接线正确，故障指示灯熄灭的，状态指示灯周期性闪烁，三相指示灯与高压线路状态一致。

【注意】本装置出厂默认配置为电池供电，使用时将电池连接线端子与主机板引出的电缆分别对接即可。

参照图4-1及表4-2的说明，依次接好A、B、C三相传感器接线。

APT-GSW4主机接线端子接线编号如图2-1所示，端子共3组，其中：1--3为预留的接线端子，4--6为闭锁输出接线端子，7—12为传感器输入接线端子。详细描述如表4-3：

表2-3 APT-GSW4主机接线端子说明

端子序号	端子名称	电缆颜色	备注
闭锁接线（第一排端子）			
1	NC	无	预留
2	NC		
3	NC		
3	CK	用户自定义	第二组闭锁输出
4	GY	用户自定义	
5	CB	用户自定义	
传感器接线（右侧线排）			
7	A+	红色	接 A 相传感器
8	A-	黄色	
9	B+	红色	接 B 相传感器
10	B-	黄色	
11	C+	红色	接 C 相传感器
12	C-	黄色	

备注：常闭节点在一次设备没有带电的时候闭合，如果装置自检发现故障、装置停电或一次设备带电的情况下断开。

2.2.4 其它安装注意事项

- 1) 该装置的不锈钢防雨箱外壳一定要可靠接地。

- 2) 上电前请仔细确认接线，接地良好，以防损坏主机。
- 3) 建议在高压设备送电后进行现场校准。
- 4) 施工时注意所有电缆不许裸露在外。
- 5) 当主机安装位置与传感器距离较远，超过所配电缆长度时，可使用两芯电缆续接，续接时请注意保证原电缆红色导线连接到传感器的信号正，黄色导线连接到信号负。

2.3. 调试

2.3.1 现场校准

常规应用时，只有当三个传感器都接入主机后，主机才能完成校准操作，如果主机检测到传感器没有全部接入或者传感器故障，将不进行校准操作。因此，校准操作必须按以下步骤进行：

第一步：主机对应的三个传感头已正确安装就位（安装相序及各相接线正确）。

第二步：确认安装及接线无误后，在母线电压达到额定值后，长按校准按键 3 秒以上，当看到未校准指示灯常亮时，即可松开，表示校准完成，此后【未校准】指示灯不再点亮和闪烁。

非常规应用时，仅需主机的 A 相传感器输入端子有完好的传感器接入即可进行校准操作。

2.3.2 【设置】按键测试

系统默认情况下为三相工作模式，通过【设置】按键切换工作模式。上电运行后，按下【设置】按键约 3 秒，A 相指示灯亮，松开按键，此时系统被切换到单相工作模式；再次按下【设置】按键约 3 秒，A、B、C 三相指示灯同时亮，松开按键后，系统被切换到三相工作模式。

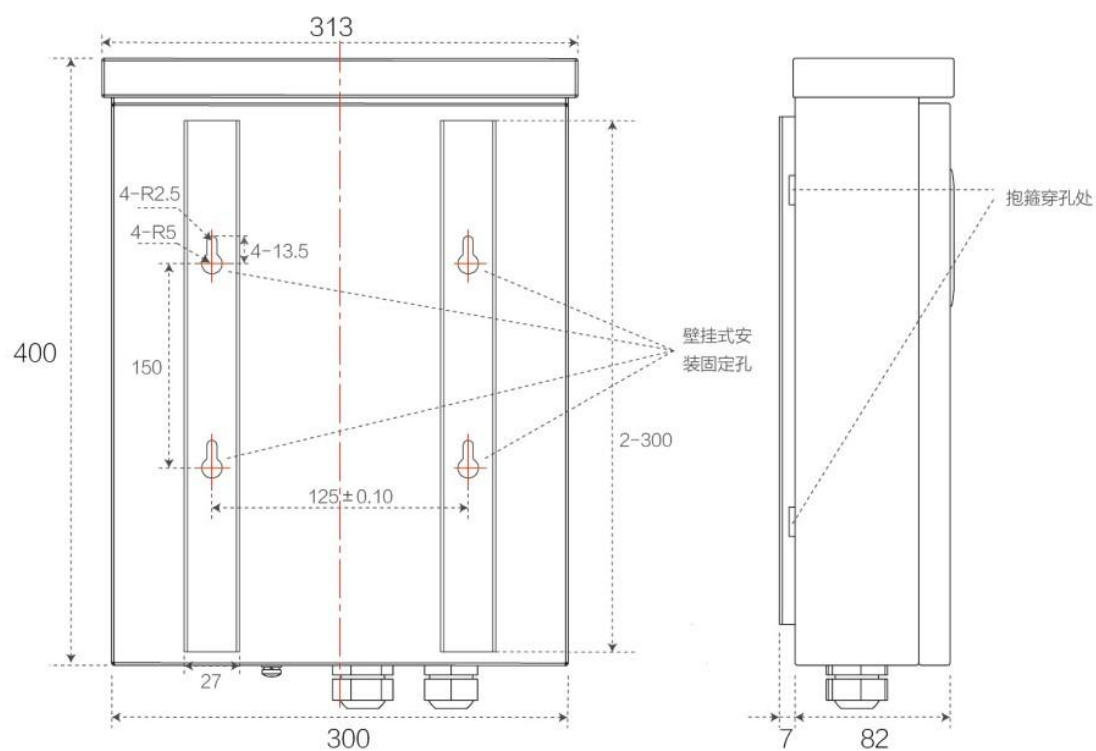
【注 1】工作模式设置仅在出厂测试和非常规应用时采用。

【注 2】工作模式改变后必须重新进行校准操作。

2.3.3 校准

参见第三章第二节“操作”。

2.4. 安装尺寸



显示单元（壁挂式）

显示单元（抱箍式）

显示单元抱箍直径: 280mm~340mm

传感器单元

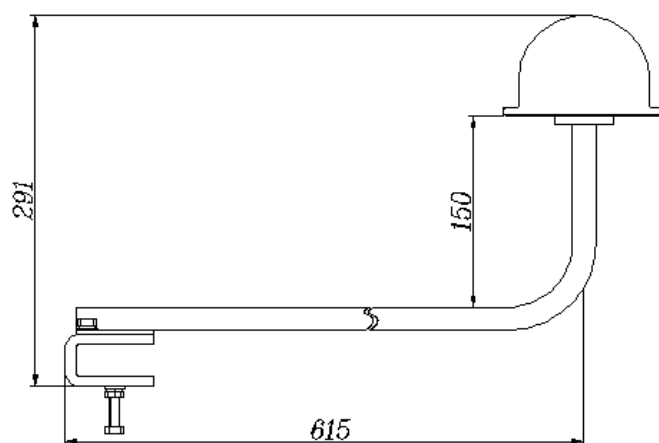


图 2-5 传感器安装尺寸图

第3章 操作

3.1. 主机面板说明

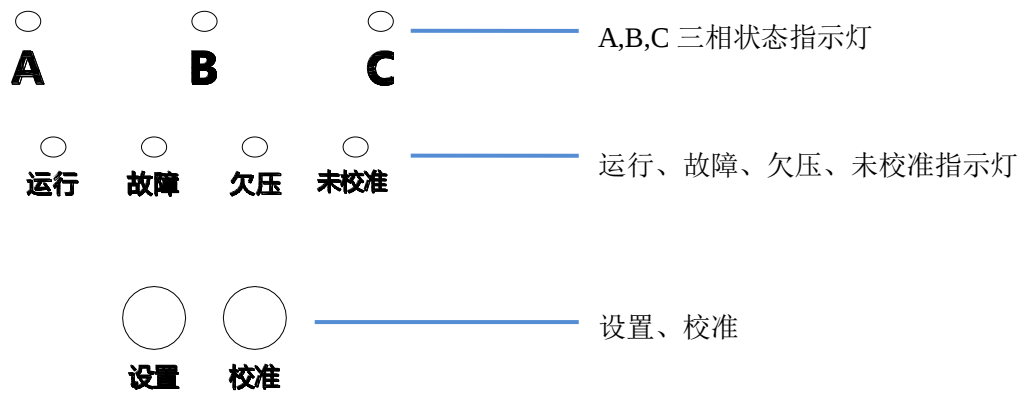


图 3-1 主机面板布置图

面板上有三个带电状态指示灯对应 A、B、C 三相状态，有四个工作状态指示灯，分别对应运行，故障，欠压，未校准。

【校准】按键的作用主要是用来测试装置的指示灯是否良好（测试）；使装置的测量比较基准与现场实际数据一致从而实现量程范围内的高精度要求（校准）。

【设置】按键的作用主要是用于设置单相或常规（三相）工作模式，使装置在非常规场合也能够使用。

现场设置和校准必须通过长按特定按键后才能进入相应操作。具体操作参见 3.2 节（操作）。

在防雨箱内可根据客户要求安装主流防误厂家的电编码锁，从而能够接入防误系统。APT-GSW4 的输出为继电器节点，可以用于强制闭锁或其他用途。

3.2. 操作

APT-GSW4 的日常操作很少，主要有验电和现场测试等操作。

验电操作在装置接入到防误系统时才进行，此时只要将电脑钥匙插入防雨箱内的电编码锁或通过在线式电脑钥匙自动验电。

系统默认情况下为三相工作模式，通过【设置】按键切换工作模式。上电运行后，按下【设置】按键约 3 秒，A 相指示灯亮，松开按键，此时系统被切换到单相工作模式；再次按下【设置】按键约 3 秒，A、B、C 三相指示灯同时亮，松开按键后，系统被切换到三相工作模式。本操作也可以用作测试 LED 的好坏。

【注 1】工作模式设置仅在不适合三相模式的场合下采用。

【注 2】单相模式下，主机的 A 相传感器接线位必须连接。

【注 3】工作模式改变后必须重新进行校准操作。

校准分两种：三相模式，必须在一次设备三相都安装传感器且带电的情况下进行；单相模式，只需一次设备某一相安装传感器且带电即可进行校准。

只有当三个传感器都接入主机后，主机才能完成传感器信号的幅值校准，如果主机检测到传感器没有全部接入或者传感器故障，将不进行幅值校准操作。因此，幅值校准操作必须按以下步骤进行：

第一步：主机对应的三个传感头已正确安装就位（安装相序及各相接线正确）。

第二步：确认安装及接线无误后，在母线电压达到额定值后，长按校准按键 2 秒以上，当看到未校准指示灯常亮时，即可松开，表示校准完成，此后【未校准】指示灯不再点亮和闪烁。

【注意】单相模式时，可任意安装 A、B、C 三相传感器任意一个，但必须接在主机的主机 A 相接线端子。

第4章 状态提示和输出

4. 1. 提示信息说明

装置面板上的指示灯提示信息如表 4-1 所示：

表 4-1 指示说明表

装置状态	三相指示灯	运行灯	故障灯	欠压灯	未校准指示灯
未校准	按最小值判断 带电相闪烁	闪烁	常暗	常暗	闪烁
带电	带电相闪烁	闪烁	常暗	常暗	常暗
不带电	常暗	闪烁	常暗	常暗	常暗
传感器故障	故障相闪烁	闪烁	闪烁	常暗	常暗
电池电量不足	带电状态	闪烁	常暗	闪烁	常暗
主机故障	非以上显示状态				

当设备从“无电”指示变换为“有电”指示时，蜂鸣器会发出声音提示。

装置未校准时候三相指示灯的状态按最小值判断，会过于灵敏。因此现场使用时需进行【校准】操作。

3.2 闭锁输出说明

- 接线端子【CK/GY/CB】分别为闭锁输出接点端子。
- 推荐闭锁设置为无源反验电，即接线【GY/CB】，闭锁时接点断开，解锁时闭合。用户如需选用其它态，需谨慎确认。
- 验电器控制接点端子，已在机器内部连接到验电器接口上，验电方式为无源反验电方式（高压侧带电时断开，高压侧不带电时闭合）。
- 一次设备载流导体带电或者 APT-GSW4 故障时，若闭锁属性设置为无源反验电，则两组闭锁输出接点均为闭锁状态（断开）。
- 当 APT-GSW4 工作正常，一次设备载流导体不带电时，闭锁输出均为解锁状态（闭合）。

- 一次设备只要有一相带电或者本机自检故障时，闭锁输出接点强制为闭锁状态(断开)。当本机正常且一次设备所有相都不带电时，闭锁输出转变为解锁状态(闭合导通)。装置上电时，所有接点均初始化为闭锁态。

【注意】

仅凭带电显示装置的显示还不足以证明系统已经不带电，如有怀疑或影响规定的操作程序，应使用符合 DL740 的验电器验电。

第5章 与各类防误装置的配合

5.1. 与微机防误闭锁装置的配合

- 与微机防误闭锁装置的配合

微机防误闭锁系统验电锁的要求一般是提供电流或电压信号或空接点信号，本装置出厂时，可配用主流防误厂家的专用验电锁，来进行验电。对高压带电显示闭锁装置进行验电是操作票中的一个重用内容，在合线路地刀(打开地刀锁)或线路挂接地线(打开接地桩挂锁)之前进行，须将电脑钥匙插入高压带电显示闭锁装置中的电气编码锁中，进行验电，如线路有电则验电不通过，不能进行下一步操作；当线路无电则验电通过，可以进行下一步操作。

注意：线路有电时，验电锁为断开状态；无电时为闭合状态，如果出现和电脑钥匙设定的验电条件不相符时，请将电脑钥匙的验电属性取反。

- 与电磁电气式微机防误闭锁装置的配合

基本原理同电磁锁的配合相同，利用带电显示装置提供的常开接点实现闭锁要求。

5.2. 与电磁锁和机械程序锁的配合

- 与电磁锁的配合

在线路侧加装高压带电显示闭锁装置（以下简称装置）。当线路带电时，装置接点 K 断开(见图)，电磁锁不能取得工作电源，从而不能打开电磁锁，达到防止带电合地刀(挂地线)的目的。当线路无电时，装置接点 K 闭合，电磁锁取得工作电源，从而能打开电磁锁。

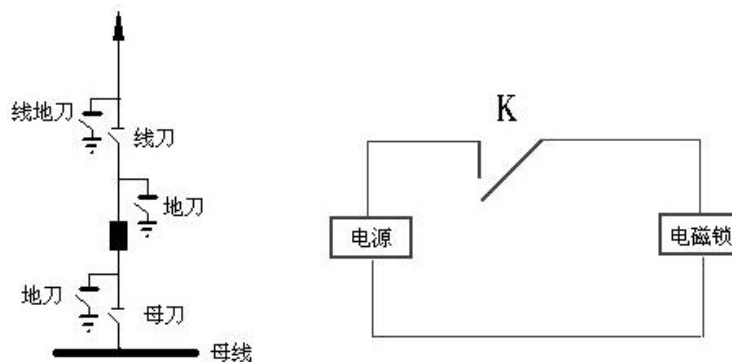


图 5-1 与电磁锁配合示意图

- 与机械程序锁（JSY 电控锁）的配合

将图中的电磁锁改为电控锁，即可达到防止带电合地刀的要求。当线路带电时，装置接点 K 断开，JSY 电控锁不能取得工作电源，钥匙在该锁具中不能转动。当线路无电时装置接点 K 闭合,JSY 电控锁取得工作电源，钥匙在该锁具中就可以转动。

5.3. 与 GIS 等一次设备的配合

基本原理同电磁锁的配合相同，利用带电显示装置提供的常闭接点控制电动地刀的合闸回路。本产品还可以和GIS原厂内置传感传感器配合。

第6章 产品维护

6.1. 产品日常维护

本产品为免维护设计，运行中维护的主要内容和步骤。

维护项	维护方法和步骤
检查线路	检查传感器到显示主机的接线端子，重新紧固，确保无腐蚀和松动。
检查故障	工作状态下察看主机显示，如果有故障按照“故障处理”章节处理。
防雨箱检查	检查防雨箱的门锁和密封情况，必要时更换密封材料。

6.2. 故障处理

提示信息	处理方法
显示主机出错	更换主机，故障主机返回生产厂维修
LED 损坏	更换主机，故障主机返回生产厂维修
传感器出错	检查传感器与主机之间的电缆是否接好，排除电缆和接线问题后更换传感器
工作电源没电	电池式：检查电池接线，确认电池连接正确。 外接 220V 交流电源：检查电源接线是否有误并确认 J101 上的跳线帽接触是否可靠，如均无问题，将主机返回生产厂维修。

第7章 包装、运输及储存

- 1)使用防潮、防尘、不受机械损伤的全封闭包装箱。
- 2)产品在运输中不应有剧烈震动和撞击。
- 3)产品应存放在通风良好的场所，避开高温和酸碱度高的物质，并做好防雨、防潮、防晒措施。

附件清单

APT-GSW4 附件清单

序号	名称	单位	数量
1	APT-GSW4 装置主机	台	1
2	安装抱箍	条	2
3	传感器及安装支架	套	3
4	出厂检验报告	份	1
5	《APT-GSW4 用户手册》含本清单	份	1
6	《合格证》	份	1