

脉冲电子围栏周界系统

安装使用手册

*HDK-16D*

# 目 录

|                  |    |
|------------------|----|
| 前 言.....         | 2  |
| 引用标准.....        | 2  |
| 安全注意事项.....      | 2  |
| 一、功能与特点.....     | 3  |
| 二、产品优势.....      | 4  |
| 三、系统工作原理.....    | 5  |
| 四、技术性能.....      | 16 |
| 五、电子围栏的设计要求..... | 16 |
| 六、安装和连接要求.....   | 19 |
| 七、使用与维护.....     | 26 |

# 前 言

HDK-16D 脉冲电子围栏周界系统（以下简称 HDK-16D 系统）是我公司近年来集国际、国内周界报警领先技术研发设计制造的新一代智能型周界安防系统。

HDK-16D 系统主要由多防区主机、1~16 防区探测器和电子围栏三部分组成。通常电子围栏在室外，沿着原有围墙或者地面安装，并与防区探测器、多防区主机相连接。

HDK-16D 系统主要有三大功能：1、阻挡功能，2、报警功能，3、备有报警接口，能与其它安防系统联动，提高系统的安全防范等级。三者综合可将企图入侵者拒之于防区之外。如果强行入侵或破坏系统，系统便能发出报警。由此，可大大减少发案率。

HDK-16D 系统主要用于周界安全防范。适用于工矿企业、仓库、变电站、停车场、养殖场、机场、监狱、农场、军事设施、住宅小区等等。由于其极高的可靠性和极低的误报率，该产品被越来越多的周界安防系统所选用。

HDK-16D 系统有别于传统的红外对射、微波和泄漏电缆等周界报警系统，有别于交流高压电网。本产品具有安全、可靠、智能化程度高、误报率低、安装和维护方便等优点，并可和其他安防系统联动。为确保正确安装和使用 HDK-16D 系统，充分发挥其功能，确保人身与设备安全，务请使用者在安装、使用本产品之前，认真仔细地阅读本说明。

## 引用标准

- GB191-1990 包装储运图示标志
- GB12663-2001 防盗报警控制器通用技术条件
- GB/T7946-2008 脉冲电子围栏及其安装和安全运行
- GB4208-1993 外壳防务等级（IP 代码）
- GB16796-1997 安全防范报警设备 安全要求和试验方法
- GB/T15211-1994 报警系统环境试验

## 安全注意事项

- 切勿在闪电期间安装电子围栏
- 切勿将多防区主机、防区探测器直接安装在潮湿场所
- 除非电子围栏已解除高压，否则切勿触摸系统导体部分。
- 在安装使用本产品之前，对工作人员应预先做好安全教育，技术培训。
- 本产品通电状态下工作，内部带有 AC220V、50Hz 电压，产品的输出端和电子围栏上带有 <5KV 的脉冲高压。应避免人为触及，确保安全。
- 本产品的使用者，必须具有电器安全知识，必须经过专业培训，熟悉本产品的正确使用

用方法。

- 本产品一旦出现异常情况，应先切断电源，再作检查分析，防止故障扩大，按规定保修。
- 应防止植物沿合金丝向上生长，合金丝与植物间的最小距离为 0.5m（从植物摇摆时的接近位置计算）。

## 一、功能与特点

现有的周界安防产品有两大类。一类是围墙，如传统的砖墙、水泥墙、玻璃墙、铁栅栏等等，都有明显的外形，把防区围起来，都有阻挡外来入侵作用，但是都不具有报警和监视功能。另一类是报警系统，如红外对射报警器，泄漏电缆、CCTV 等等，他们具有报警或监视作用，但是不具备阻挡作用。

HDK-16D 系统把阻挡和报警二大功能有机地集成在一起。既具有有形的电子围栏，又具有智能多防区主机，此报警系统成为一全新的周界安防系统。

### 1.1 系统功能

1.1.1 一台多防区主机可同时通过 1~16 台防区探测器，控制 1~16 个防区。

1.1.2 具有完整的、有明确分界的电子围栏，具有强大的阻挡作用和威慑作用。

1.1.3 具有误报率极低的智能报警功能，当某一防区前端发生案例时可通过智能化多防区主机在显示窗迅速显示该防区断网、短路、触网报警指示，反映前端状态。

1.1.4 备有报警接口、开关信号输出、能与其他的安防系统联动，提高系统的安全防范等级。

1.1.5 侦察功能—电子围栏能够检测各种侵扰的级别，具有区分偶然入侵还是强行闯入者的能力。

偶然入侵者因见到警告或受到电刺激而离开，报警器不发出报警。强行闯入者为获得入侵通道而破坏电子围栏或翻越电子围栏，在这种情况下，系统会发出报警。这样，区别情况、该报则报、该不报则不报，有效地消除对偶然入侵的虚假报警。

### 1.2 系统特点

#### 1.2.1 绝对安全及报警感知性

传统的电子围栏警戒系统没有报警感知功能，仅仅以高压、大电流的方式阻止入侵者，极易造成入侵者伤残，甚至死亡等严重后果。HDK-16D 系统采用了低能量的脉冲高压（< 5J）。由于能量极低且作用时间极短暂，因而对人体不会造成伤害。一旦触及，也会因直接有触电感而离开。

### 1.2.2 误报率低和适应性强

HDK-16D 系统基本不受环境（如树木、小动物、震动等）和气候（如风、雪、雨、雾等）的影响，不受地形高低和曲折程度的限制，误报率极低。

### 1.2.3 阻挡和报警双重功能

周界安防系统的新概念是把企图入侵者阻挡在防区之外，不作案为目的。而不是把入侵者在防区内抓起来。HDK-16D 系统能够实实在在给入侵者一种威慑感觉和阻挡作用，使其不敢轻举妄动，达到防范为主，减少作案次数。

### 1.2.4 连续工作、布防/撤防，按需设定。

### 1.2.5 可采用 UPS 做备用电源，以备停电时维持一段时间的工作。

### 1.2.6 可根据用户要求和现场地理环境以及安全等级进行设计和安装。并可和多种现代安防产品，例如电视监控系统、安防报警系统配套使用，以提高系统的安全防范等级。

## 二、产品优势

HDK-16D 系统与同类产品相比，具有以下五大优势：

| NO. | HDK-16D 系统   | 同类产品                                    |
|-----|--|---|
| 一   | 双防区探测器，一个防区探测器可以同时控制两个防区，节省了一个防区探测器和一个防水箱，接线也更加简便，大大降低了成本。         | 相邻的两个防区也要两个探测器，两个防水箱，接线繁琐，成本高。          |
| 二   | 电子围栏上每根合金导线上均有脉冲高压，威慑力大大增加。  | 一根高压一根零线并行，触及零线毫无反应，威慑力低。               |
| 三   | 白天低压，晚上高压，高低压自动切换，大大减轻了白天非故意触及造成的意外事故                              | 白天晚上均为高压，白天容易造成非故意触及意外事故。               |
| 四   | 新型 CAN 总线传输技术，最远传输距离达 10 公里。1.5 公里以内普通双绞线既可传输，大大降低了传输成本。           | RS485 信号传输，传输距离≤1.5 公里，采用带屏蔽双绞线传输，成本高昂。 |
| 五   | 16 防区多功能主机，数码显示防区及前端电压值，人机界面友好，具有扩展功能，可直接与矩阵及硬盘录像机接口，实现与监控报警等设备联动。 | 8 防区主机，无直观电压指示，不能直接与监控设备等联动。            |

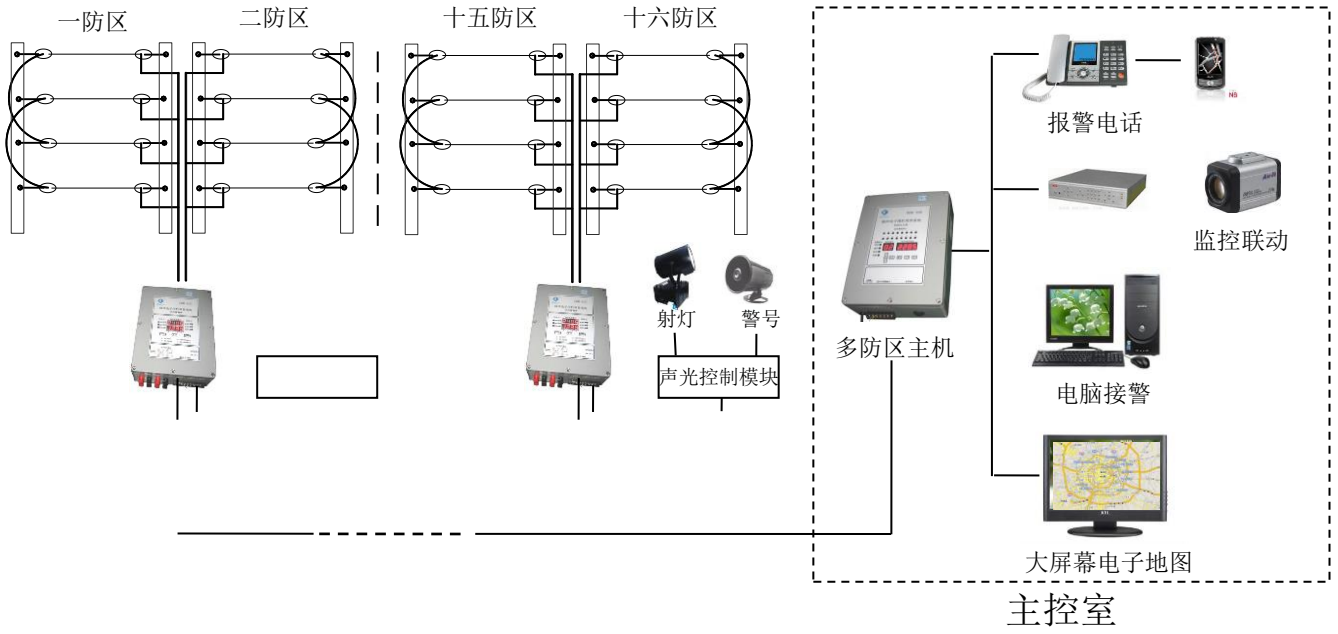
## 三、系统工作原理

3.1 HDK-16D 系统主要由多防区主机、防区探测器、电子围栏三部分组成。电子围栏是分

防区探测器

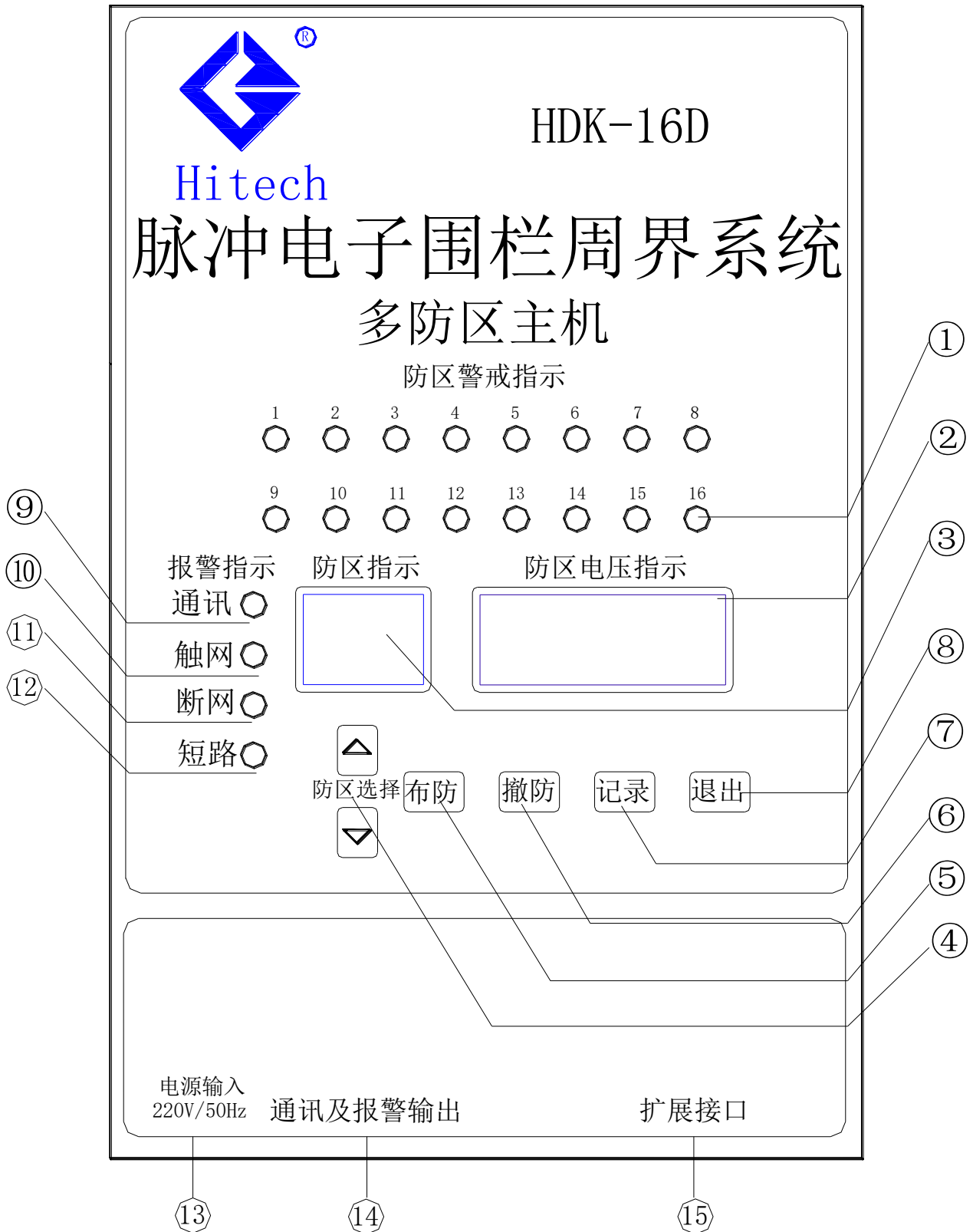
防区探测器

布于周界的有形的脉冲式电子网络，其工作原理（图一）：



图一 HDK-16D 系统示意图

3.2 多防区主机面板及功能说明 (图二):

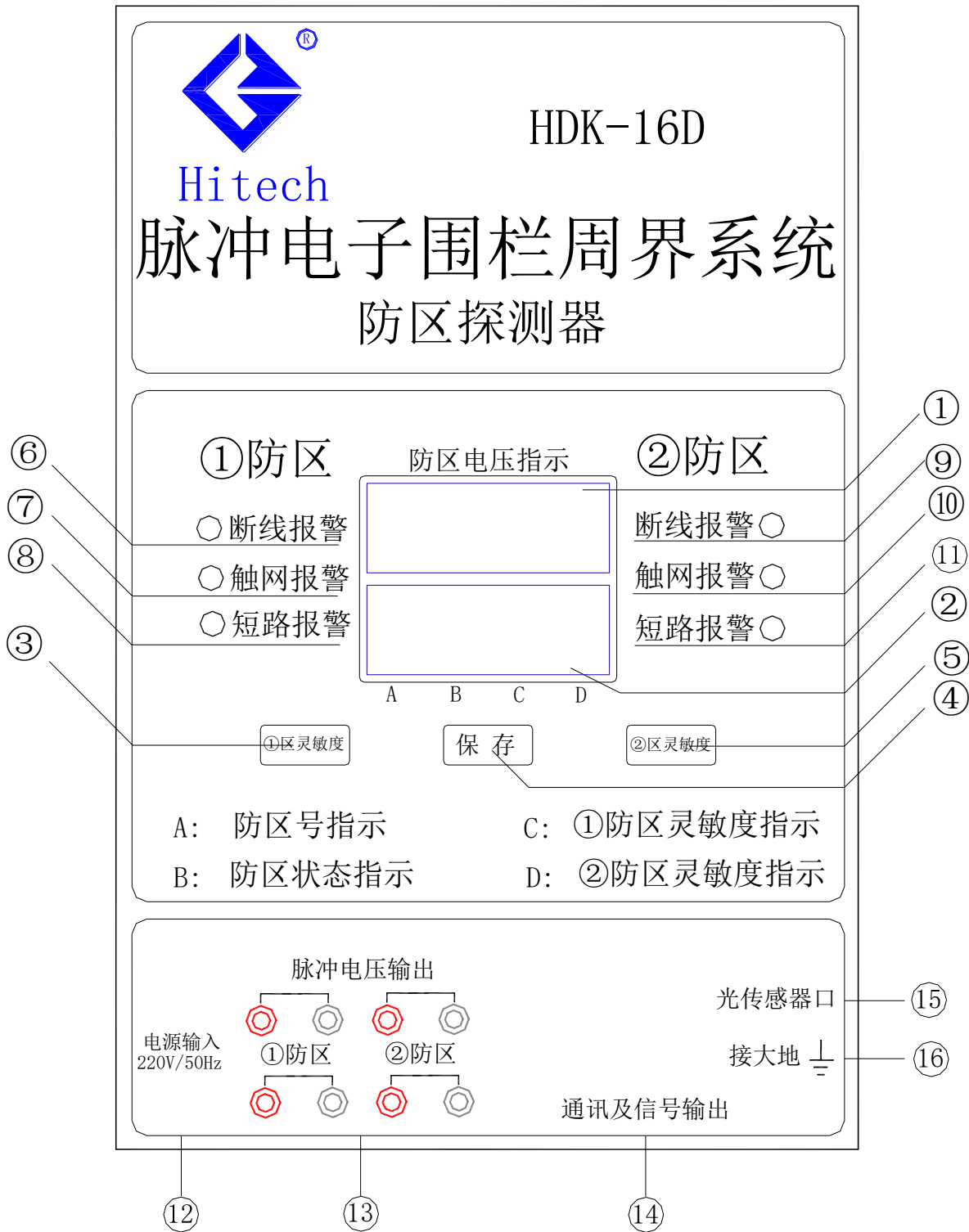


图二 多防区主机面板示意图

- 1、防区警戒指示灯，共对应 16 个防区，当所在防区布防时，对应警戒指示灯为绿色，当该防区报警时，指示灯从绿色变为红色，同时左下边的报警指示灯显示报警类别（即通讯、触网、断网、短路）；
- 2、防区电压指示窗口，由 4 位 LED 数码显示，显示左边防区所在防区脉冲电压；
- 3、防区指示窗口，由 2 位 LED 数码显示 01~16 个防区的防区号，它对应下面的防区选择，布防、撤防、记录操作的防区号指示；
- 4、防区选择键，按上为防区递增，按下为防区递减，同时上方的防区指示窗口也随其递增或递减；
- 5、布防按键，当选择好防区号后，可以进行布防操作，对应的防区探测器开始工作，该防区处于警戒状态；
- 6、撤防按键，当选择好防区号后，可以进行撤防操作，对应的防区停止工作；
- 7、记录按键，当某防区报警，在撤防后，先选择要查询的防区号，再按记录键，可查询该防区的报警类别（即通讯、触网、断网、短路）；
- 8、退出键，当进行记录查询后，按此键退出记录查询状态，方可进行其它操作；
- 9、通讯故障指示灯，当某防区探测器的通讯或防区探测器与多防区主机的通讯线有故障时，该灯点亮为红色且一亮一灭跳动指示；
- 10、触网报警指示灯，正常状态下不显示，当防区电子围栏被外界入侵碰触，达到报警条件时，触网指示灯点亮为红色；
- 11、断线报警指示灯，正常状态下不显示，当防区电子围栏被外界入侵破坏电子围栏，发生断线时，断网指示灯点亮为红色；
- 12、短路报警指示灯，正常状态下不显示，当有外界入侵采取短接方法破坏电子围栏时，短路指示灯点亮为红色；
- 13、多防区主机电源输入，AC220V/50Hz，为保证停电时系统仍能工作，建议采用 UPS 作为备用电源；
- 14、通讯及报警输出接口，作为防区探测器与多防区主机的通讯接口，报警时同时输出一组开关信号；
- 15、扩展接口，多防区主机需要联动其它安防设备时，可由此输出开关信号。



3.3 双防区探测器面板（图三）：



### 图三 双防区探测器面板示意图

1. 防区电压指示窗口，即时反应防区当前的脉冲电压；
2. 操作状态指示窗口，分为四部份（A—D）：
  - A:防区号显示，防区探测器为双防区时，可以显示两个防区，“1”为第①防区，“2”为第②防区，此显示对应防区电压指示窗口和防区状态；
  - B:防区状态显示，显示①防区或②防区当前的工作状态，1为电子围栏绝缘度极差，2为电子围栏绝缘度一般，3为电子围栏绝缘度正常；
  - C: ①防区灵敏度指示，显示①防区当前的灵敏度；
  - D: ②防区灵敏度指示，显示②防区当前的灵敏度；
3. ①防区灵敏度按键，调整①防区的灵敏度，由 1、 2、 3 三个数值标示，1 为最低，2 为中档，3 为最高；
4. 保存键，设置好①防区或②防区的灵敏度后，用保存键对其设置进行保存，下次通电开机，即为保存的设置；探测器的防区号也由它设置，见 7.2 详解；
5. ②防区灵敏度按键，设置②防区的灵敏度，由 1、 2、 3 三个数值标示，1 为最低，2 为中档，3 为最高；探测器防区号的设置由它启动，见 7.2 详解；
6. ①防区断线报警指示，当①防区电子围栏被外界入侵破坏了电子围栏，发生断线时，断线指示灯点亮为红色；
7. ①防区触网报警指示，当①防区电子围栏被外界入侵碰触，达到报警条件时，触网指示灯点亮为红色；
8. ①防区短路报警指示，当①防区有外界入侵采取短接方法破坏电子围栏时，短路指示灯点亮为红色；
9. ②防区断线报警指示，当②防区电子围栏被外界入侵破坏了电子围栏，发生断线时，断线指示灯点亮为红色；
10. ②防区触网报警指示，当②防区电子围栏被外界入侵碰触，达到报警条件时，触网指示灯点亮为红色；
11. ②防区短路报警指示，当②防区有外界入侵采取短接方法破坏电子围栏时，短路指示灯点亮为红色；
12. 防区探测器电源输入，AC220V/50Hz ，为保证停电时系统仍能工作，建议采用 UPS 作为备用电源；
13. ①、②防区的脉冲电压输出接线端，左边四个接线桩为①防区脉冲电压输出端子，右边四个接线桩为②防区脉冲电压输出端子；
14. 通讯及信号输出，防区探测器与多防区主机的通讯接口，以及当防区探测器报警时的

开关信号输出接口；

15. 光传感器接口，主要用于感应白天与夜晚，并在不同时段智能地改变防区电子围栏的警戒等级，实现白天稍低，夜晚加强的警戒功能；

16. 地线接口，每个防区探测器需要正确接入大地线，以保证本系统的正常工作。

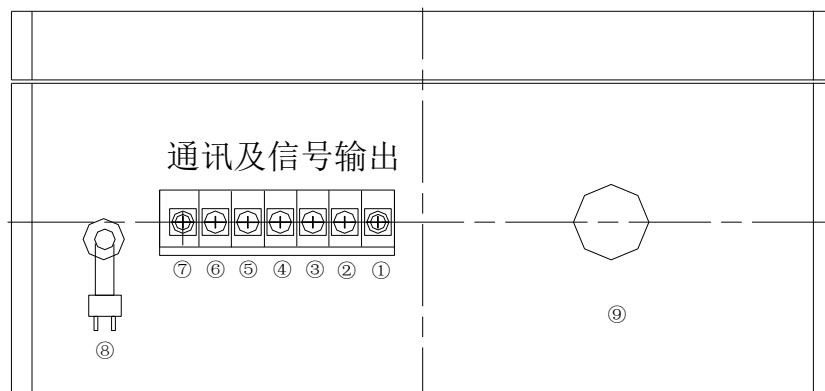
3.4 单防区探测器面板（图四）：



图四 单防区探测器面板示意图

1. 防区电压指示窗口，即时反应防区当前的脉冲电压；
2. 状态与灵敏度指示窗口：  
 状态显示：显示防区当前的工作状态，1 为电子围栏绝缘度极差，2 为电子围栏绝缘度一般，3 为电子围栏绝缘度正常；  
 灵敏度指示：显示防区当前的灵敏度，1 至 3 表示灵敏度从低至高；
3. 调整防区的灵敏度按键，由 1、 2、 3 三个数值标示，1 为最低，2 为中档，3 为最高；探测器防区号的设置由它启动，见 7.2 详解；
4. 保存键，设置好防区的灵敏度后，用保存键对其设置进行保存，下次通电开机，即为保存的设置；探测器防区号的设置由它启动，见 7.2 详解；
5. 断线报警指示，当电子围栏被外界入侵破坏了电子围栏，发生断线时，断线指示灯点亮为红色；
6. 触网报警指示，当电子围栏被外界入侵碰触，达到报警条件时，触网指示灯点亮为红色；
7. 短路报警指示，当有外界入侵采取短接方法破坏电子围栏时，短路指示灯点亮为红色；
8. 防区探测器电源输入，AC220V/50Hz ，为保证停电时系统仍能工作，建议采用 UPS 作为备用电源；
9. 脉冲电压输出接线端，是脉冲电压的输出输入端子，周界处的电子围栏通过高压绝缘线直接与其相连；
10. 通讯及信号输出，防区探测器与多防区主机的通讯接口，以及当防区探测器报警时的开关信号输出接口；
11. 光传感器接口，主要用于感应白天与夜晚，并在不同时段智能地改变防区电子围栏的警戒等级，实现白天稍低，夜晚加强的警戒功能；
12. 地线接口，每个防区探测器需要正确接入大地线，以保证本系统的正常工作。

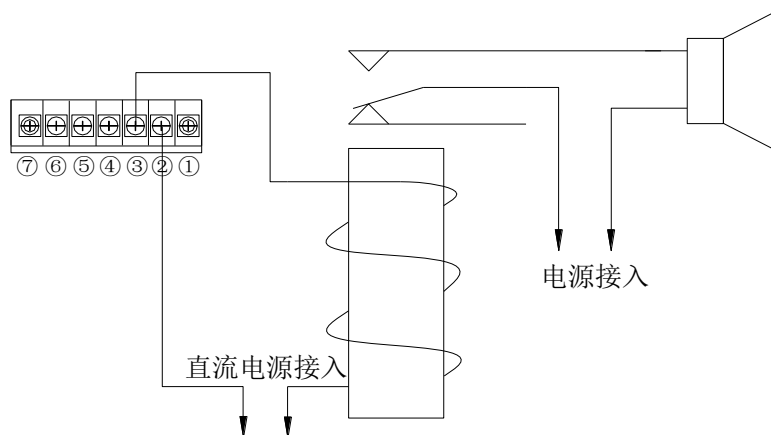
3.5 多防区主机接线示意图（图五）：



图五 多防区主机接线示意图

①为空脚；

②、③、④为一组开关信号输出，②、③组成常开信号，③、④组成常闭信号，当多防区主机掉电和有报警时输出相反，外接其它大功率报警设备（如射灯警号）时，由于机内继电器功率有限，须外接继电器控制，具体接线如图（图六）：



图六 外接报警继电器示意图

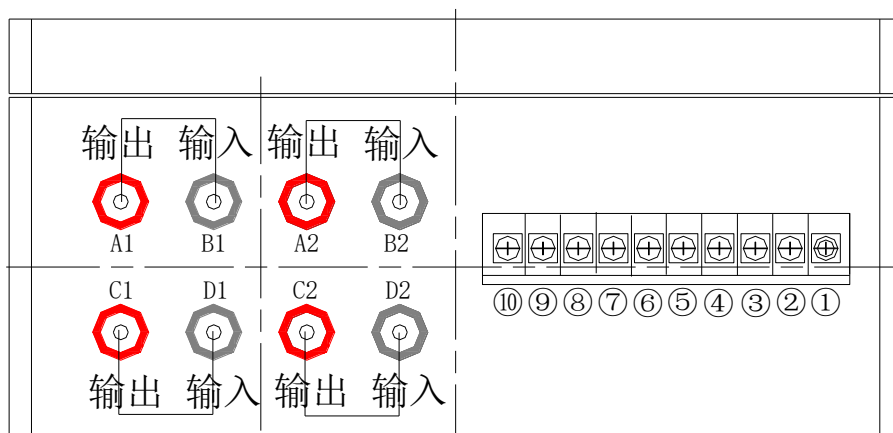
⑤和⑥为通讯接口，是防区探测器和多防区主机的通讯线接口，实现防区探测器和多防区主机间的实时检测与控制；

⑦为空脚；

⑧电源输入：AC220V/50Hz

⑨多防区主机扩展接口输出孔，用于联动其它安防报警设备，有单独对应防区的报警开关信号输出；其具体接线需在机内进行，其 C1 与 O1 为一组，共 16 组开关信号（C1、O1 至 C16、O16），其中 C 字母打头的是信号公共端，与 O 字母打头的序号组成常开或常闭，改动接线座上方对应的 L 焊盘的焊点即改变了开关信号是常开或是常闭；中间焊盘为公共点，与左边焊盘相联是常开，与右边焊盘相联是常闭，出厂设为常开信号。

### 3.6 双防区探测器接线示意图（图七）：



图七 双防区探测器接线示意图

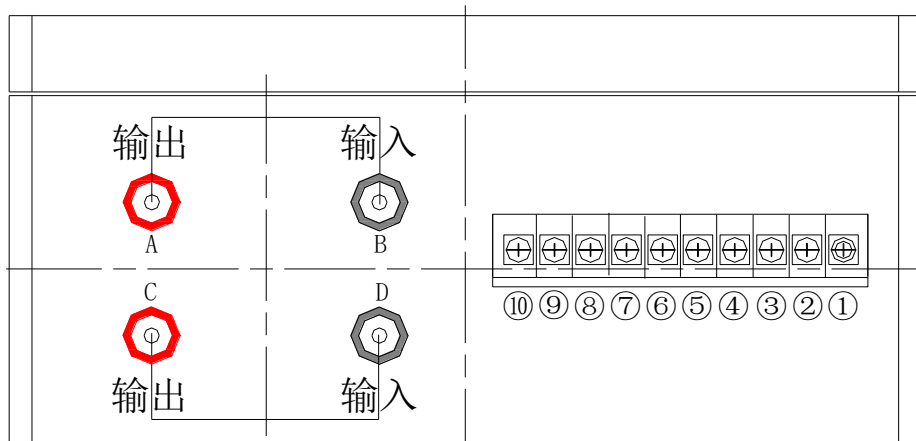
1. A1、B1、C1、D1 为①防区脉冲电压的输入输出接口，A1 为输出，接入外部电子围栏，再绕回由 B1 输入防区探测器；C1 也为输出，接入外部电子围栏，再绕回由 D1 输入

防区探测器：

- A2、B2、C2、D2 为②防区脉冲电压的输入输出接口，A2 为输出，接入外部电子围栏，再绕回由 B2 输入防区探测器；C2 也为输出，接入外部电子围栏，再绕回由 D2 输入防区探测器；
- ①和⑩为空脚；
- ②、③、④为②防区的报警开关信号输出，②为公共端，与④组成常开信号，与③组成常闭信号，此信号用于外接其它安防设备或现场报警；
- ⑤、⑥、⑦为①防区的报警开关信号输出，⑤为公共端，与⑦组成常开信号，与⑥组成常闭信号，此信号用于外接其它安防设备或现场报警；注：以上两组开关信号为防区探测器通电状态下所测值，在断电时的信号状态相反，以实现断电报警功能。
- ⑧和⑨为防区探测器与多防区主机的通讯线接口；

**注意：**连接时防区探测器与多防区主机上的⑤和⑥要一致，不能接反；

### 3.7 单防区探测器接线示意图（图八）：

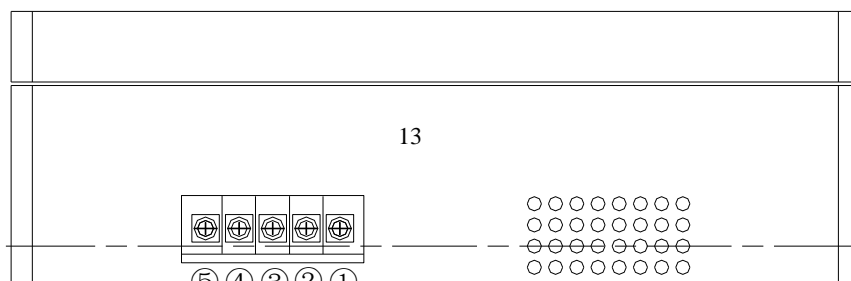


图八 单防区探测器接线示意图

- A、B、C、D 为脉冲电压的输入输出口，A 为输出，接入外部电子围栏，再绕回由 B 输入防区探测器；C 也为输出，接入外部电子围栏，再绕回由 D 输入防区探测器；
- ①、②、③、④和⑩为空脚；
- ⑤、⑥、⑦为防区的报警开关信号输出，⑤为公共端，与⑦组成常开信号，与⑥组成常闭信号，此信号用于外接其它安防设备或现场报警；
- ⑧和⑨为防区探测器与多防区主机的通讯线接口；

**注意：**连接时防区探测器与多防区主机上的⑤和⑥要一致，不能接反；

### 3.8 光敏传感器接口（图九）：



图九 光敏传感器接口示意图

①和⑤为空脚；

②和③是光敏传感器输出端，外接光敏器件，放置于易受自然光且防水的地方，使其能在不同时段自动转换工作电压，可在防水箱下部钻一个 $\phi 6$ 的孔，把光敏器件引线朝上固定好，并将引线接到防区探测器相应接口上。

④接大地口，出厂时配有接线铜片，请采用焊接方式；

### 3.9 系统基本工作原理

HDK-16D 脉冲电子围栏周界系统由多防区主机、防区探测器和电子围栏三部分组成，一台多防区主机可同时控制 1~16 台防区探测器。多防区主机通常安装在值班室。一个防区探测器可以同时接入两个防区，一般将其安装在每个防区的始端。多防区主机与防区探测器之间通过总线制通讯线连接，且必须单独接地线。一个周界较长的围栏可分成多段防区，每个防区和一个防区探测器相连。从多防区主机引出一组通讯线与防区探测器连接，每个防区探测器通讯线可并行连接，以减少通讯线长度。通讯距离在 1.5 公里以内可采用普通双绞线，大于 1.5 公里建议采用带屏蔽双绞线，屏蔽层一端接地，或者采用普通双绞线加中继器传输，最远传输距离为 10 公里。另外再引一根 220V 电源线至每个防区探测器，电源线和通讯线不能共用一根多芯线，必须单独穿管埋设。电子围栏是分布于周界的有形的脉冲式电子网络，其工作原理见图一 HDK-16D 系统示意图所示。

当脉冲电子围栏周界系统完全通电后，多防区主机上两个 LED 数码窗口有随机的显示，其它都不点亮；防区探测器上的两个 LED 数码窗口也有随机显示，按动主机上的防区选择上下键，选定要布防的防区比如①防区，再按布防键，此时防区警戒指示区域的①号灯变为绿色，说明①防区已布防；重复此操作，可使其它防区也处于布防状态。

当双防区探测器处于布防状态后，防区电压指示窗口会显示左边的①防区或右边的②防区当前脉冲电压值，其下方的 A、B、C、D 四个 LED 分别显示：A 为与当前显示电压相对应的防区号；B 为该防区的绝缘等级；C 为①防区的当前灵敏度；D 为②防区的当前灵敏度；按动下方的灵敏度操作按键可分别调整两个防区的灵敏度，按保存键保存此设置；

所有防区处于警戒状态下，当有入侵者侵入时，以①防区为例，出现断线、短路或触网报警时，防区探测器上的报警类别灯（断线报警、短路报警、触网报警）会相应的点亮变为红色，说明有相应的警情，防区探测器随即通讯主机，输出信号；

当多防区主机收到①防区探测器的报警信号后，防区警戒指示区域相应的①防区指示灯从绿色变为红色，报警指示区域相应的报警类别灯被点亮为红色，且多防区主机内发出警笛声提醒值守人员，并输出开关信号以驱动其它设备工作。

如果防区探测器故障、掉电或通讯线被破坏时，多防区主机会立即报警，通讯指示灯闪亮并显示该防区号，以提醒值守人员及时检查。

#### **各报警类别说明：**

**断线报警：**当某防区电子围栏被入侵者剪断任一根，本系统便会立即发出断线报警信号，通知值班人员。

**触网报警：**当电子围栏的某处发生触网时报警（触网等效电阻在 5K~30K 之间被视为触网，为了消除由于动、植物和人偶然触及电子围栏引起的虚假报警，本防区探测器中的检测电路设定在 3 个脉冲信号连续不正常时才确认报警，延迟报警时间约 3 秒）。

**短路报警：**当某防区电子围栏线间发生短路，超出 3 个脉冲，本系统便发出短路报警指示。

**开盖、断电报警：**防区探测器和多防区主机都设有防拆功能。当防区探测器被人开启机盖或断电时，防区探测器的两个防区均输出开关信号，同时多防区主机显示这两个防区通讯故障；当多防区主机被人开启机盖或断电时，多防区主机会立即输出开关信号（开盖时，主机会自动发出报警提示音和开关信号；断电时，主机只输出开关信号）。**为了能实时监测本系统的正常工作，请在多防区主机的报警输出接口接入外接报警设备。**

**注：**如果发现电子围栏导线之间或导线与挂线杆之间的绝缘水平降低，线线连接处接触不良，应及时检查电子围栏，找出原因（外来因素或综合因素），并采取措施排除，以免造成虚假报警。

## **四、 技术性能**

### **4.1 供电电源：**



多防区主机 AC220V/50Hz ≤15W ， 防区探测器 AC220V/50Hz ≤65W

#### 4.2 输出特性：

4.2.1 脉冲幅度： <5KV

4.2.2 脉冲持续时间： ≤0.1S

4.2.3 每个脉冲最大能量： 5.0J（焦耳）

#### 4.3 使用环境：

4.3.1 温度： -40℃~+55℃

4.3.2 相对湿度： ≤95%

4.4 外形尺寸： 320× 240 ×110

4.5 重量： 多防区主机： 2.1 Kg

防区探测器： 6.9 Kg

## 五、电子围栏的设计要求

5.1 根据不同的安全等级，配置合适的能满足要求的电子围栏。通常把安全等级分为 I、II、III 三级。

I — 一般安全等级，采用 4 线系统，防区分段不超过 1000 米。

II — 中等安全等级，采用 6 线系统，防区分段不超过 750 米。

III — 高等安全等级，采用 8 线系统，防区分段不超过 500 米。

每个防区必须配置防区探测器，并且与多防区主机可靠通讯，这样才能正确显示报警所在防区及前端报警状态。报警输出通常与 CCTV、射灯，报警器等其他安防系统联动。

#### 5.2 安全性

5.2.1 不准在电子围栏上接入交流电源。当产品失效或发生故障时，应保证电子围栏不带交流电。

5.2.2 本产品符合国家安全标准，具有能量电荷控制，不会直接造成人身伤害。

5.2.3 连带因素及受电击的影响：

本产品的电子脉冲不会伤害入侵者，但应避免连带因素。为了解决这个问题，其一，在电子围栏上醒目的位置，每隔 10 米，挂上专用的“电子围栏，禁止触摸”警示牌。警

告入侵者，切勿触及。其二，电子围栏的安装高度不够高时，为避免人员无意中触及，应在电子围栏的外侧或两侧安装隔离墙或隔离网。

#### 5.2.4 危险区的隔离：

电子围栏的脉冲能量，有时会产生火花而点燃可燃气体。为此，当有可燃气体存在时，应在电子围栏附近，竖立一道与之相同的虚拟防护墙。该虚拟防护墙相当于一道接地网。或者按照相关的国家标准和行业标准的安距离要求实施。

5.2.5 电子围栏不应当架设在电力线路或电信线路的同一电杆上。

5.2.6 电子围栏应与电力线路保持足够的安全距离。其间的最小距离如表 5-1 所示。

5.2.7 在 1KV 及以下的架空电力线两侧 2m 范围内，电子围栏的高度不得超过 2m。

5.2.8 在 1KV 以上的架空电力线两侧 10m 范围内，电子围栏的高度不得超过 1.5m。

5.2.9 电子围栏与公用道路边沿的水平距离应大于 5m（墙顶式电子围栏例外）。

表 5-1 架空电力线与电子围栏的最小距离

| 架空电力线<br>电压等级 (KV) | 与电子围栏的<br>最小水平距离 (m) | 与电子围栏的<br>最小垂直距离 (m) |
|--------------------|----------------------|----------------------|
| 10 及以下             | 2.5                  | 2                    |
| 35-110             | 5                    | 3                    |
| 220                | 7                    | 4                    |
| 330                | 9                    | 5                    |
| 500                | 9                    | 5                    |

5.2.10 电子围栏带脉冲高压，当接点处接触不良时，或物体接近带电导体时，会发生微弱的电火花。因此，电子围栏应架设在无可燃气体，无可燃液体的场合，或者按照有关国标、部标要求，保持足够的安全距离，或者采取保护性安全隔离措施。

### 5.3 电子围栏的种类

电子围栏按其在现场的安装位置，主要分为独立式、墙顶式两类。

5.3.1 独立式电子围栏，直接架设在地面上。其高度达 2 米以上。考虑到设备和人身安全，要求在独立式电子围栏的一侧或两侧，安装不低于 1.2m 的防护网或围墙。其间的净空距离应不小于 1m。使独立式电子围栏正常工作部位处于一个公众通常难以接近的封闭区域内。

独立式电子围栏（见附图十一），有钢性和软性两种结构：钢性的电子围栏，挂线杆全为钢支架；软性的电子围栏挂线杆上部为软性 PV 杆，下部为钢支架。

导线数：按高度分为 12 线、16 线、20 线。

线距：1m 以下部分为 150mm，1m 以上为 220mm 或稍宽一些。

线径： $\phi 1.6\text{mm}$  高强度，低电阻、抗腐蚀合金导线。

挂线杆间距：一般为 3m，最大为 5m。

5.3.2 墙顶式电子围栏（见附图十三、十四），架设在现有围墙的顶部上方。围墙的高度应在 2m 以上。电子围栏的高度为 0.8m 左右。

导线数：按高度分为 4 线、8 线。

线距：150 — 220mm。

线张力：30 — 50kg。

线径： $\phi 1.6\text{mm}$  高强度，低电阻、抗腐蚀合金导线。

挂线杆：PV 杆  $\phi 9\text{mm}$ 。

中间杆的间距一般为 3m，最大为 5m。

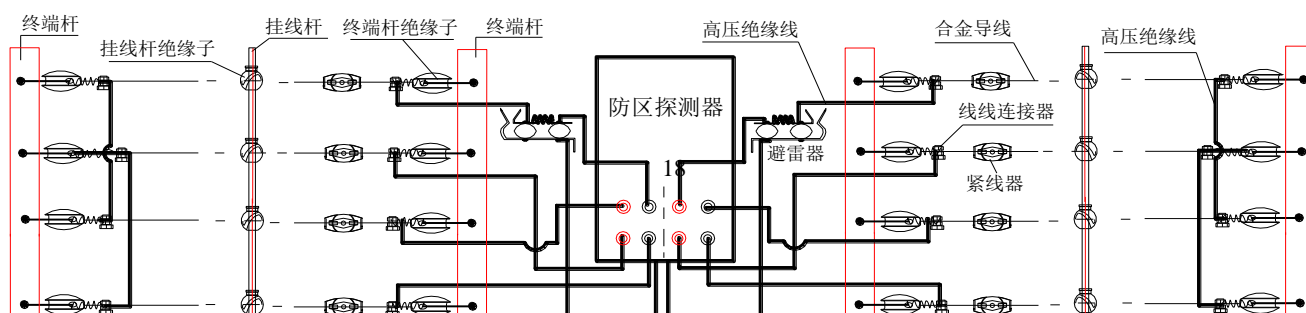
转角杆： $\phi 32\text{mm}$  喷塑钢管，壁厚 1.5mm。

终端杆： $\phi 42\text{mm}$  喷塑钢管，壁厚 3 mm。

5.4 电子围栏的其他配件，包括终端绝缘子，PV 杆中间绝缘子、转角杆绝缘子，终端绝缘子固定夹，螺纹式线-线连接器，警示牌，避雷器，16#合金丝，高压绝缘导线等。

## 六、安装和连接要求

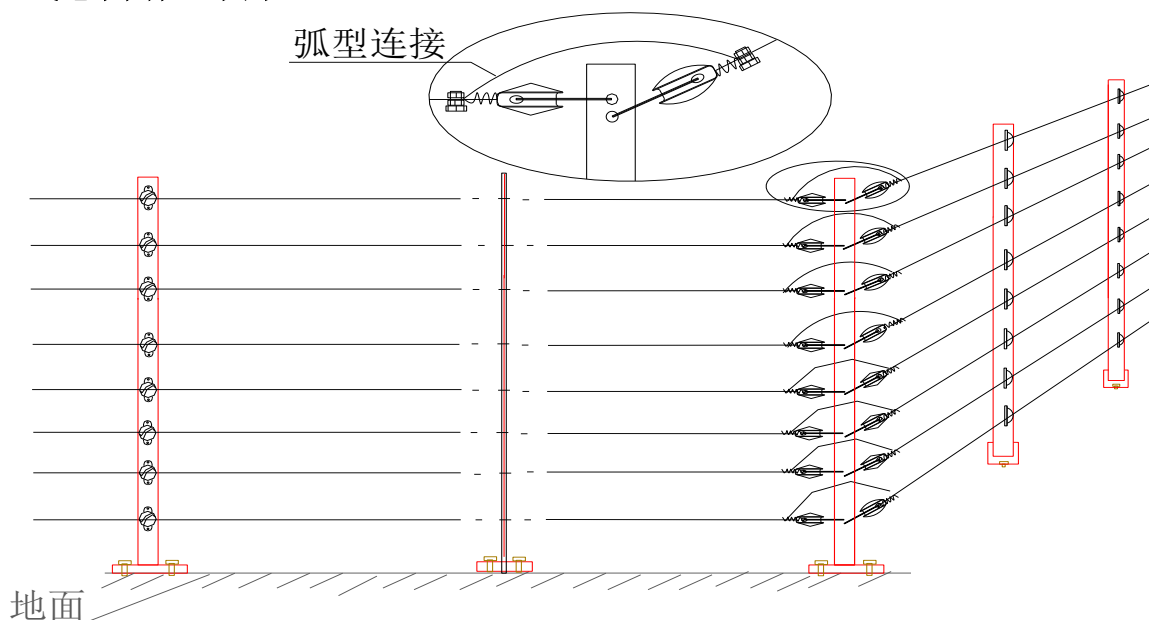
### 6.1 系统前端总示意图（图十）：



图十 电子围栏前端示意图

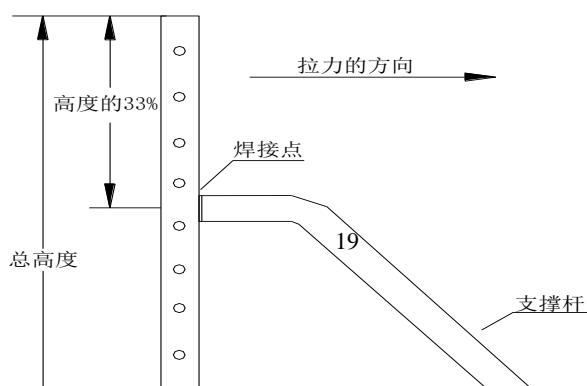
如图所示，整个系统的前端由防区探测器，终端杆，中间杆（或承力杆），避雷器，终端绝缘子，中间杆绝缘子（或承力杆绝缘子），紧线器，高压绝缘导线，合金线，及电源线，通讯线等组成。

### 6.2 独立式电子围栏（图十一）：



图十一 独立式电子围栏示意图

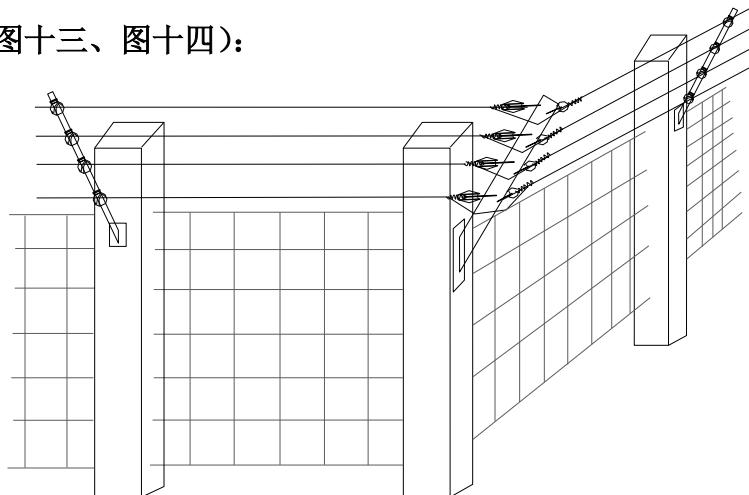
6.2.1 独立式电子围栏，直接安装在地面上。由于其高度达 2 米以上，导线数达 12-20 线，所以，导线对终端杆的张力较大，因此，终端杆必须有足够的强度，终端杆的埋设必须稳固。如果土质坚实，可直接将终端杆的下端埋入地下 600mm 作固定。如果土质较松软，则应埋入混凝土基础之中，增加其稳定性。如果终端杆的刚性不够，应增加支撑（图十二）。终端杆间最大距离：60m。



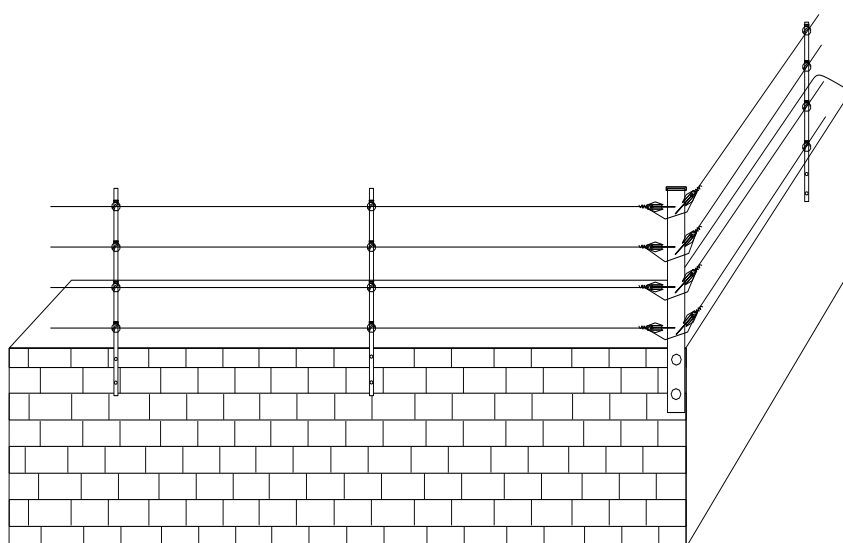
图十二 终端杆支撑示意图

6.2.2 挂线杆，虽不承受导线的张力作用，但必须支持众多导线的压力，因此，也需要安装的稳固。同样可采用埋入法安装。挂线杆间最大距离 5m。

6.3 墙顶式电子围栏（图十三、图十四）：



图十三 墙顶斜装电子围栏

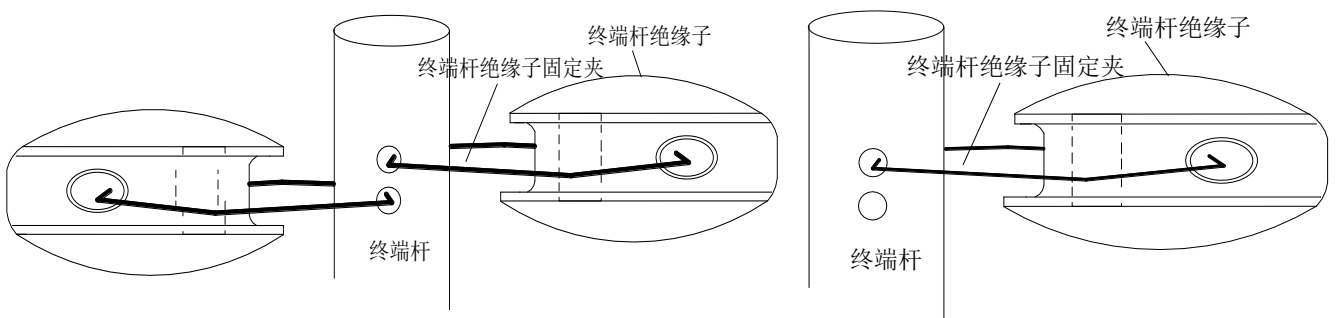


### 图十四 墙顶侧装电子围栏

墙顶式电子围栏，直接安装在围墙顶部。终端杆、挂线杆的安装，可采用预埋方式，直接用电锤在墙顶打孔（深度约 25CM, 终端杆孔 $\phi$ 50 挂线杆孔 $\phi$ 20），先将水泥浇入孔内，然后将杆插入。如安装在墙体侧面可以有打膨胀钉、安装金属底座等方式，采用竖直向上安装方式可以直接用膨胀螺钉固定，而采用一定倾斜角度安装方式时，应先将金属底座固定在墙上，然后将挂线杆插在底座中，用螺栓锁紧。

#### 6.4 绝缘子的安装

##### 6.4.1 终端绝缘子的安装（图十五）：

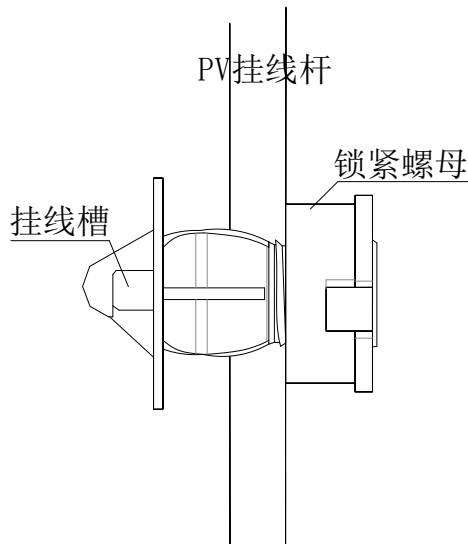


### 图十五 终端绝缘子安装示意图

如图，用终端绝缘子固定夹把终端绝缘子挂在终端杆上。需注意的是，固定夹应穿入绝缘子的远端孔内，使导线和固定夹对绝缘子形成压力而不是拉力。终端杆做为转角、中间受力或防区相串时，需要两头挂接终端绝缘子，之间的合金线连接采用跨接，跨接线时，应和终端杆保持足够的安全距离，以免造成对地放电，造成虚假报警；终端杆只做为首端或末端安装时，只挂接一端绝缘子即可；绝缘子固定夹必须两端可靠挂在终端杆上，

在转角处如果孔位不合适应在终端杆上另外打孔，绝不允许只挂一端。

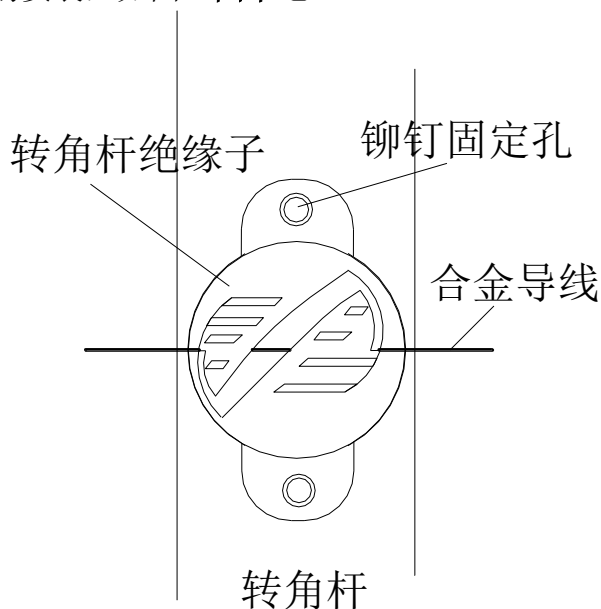
##### 6.4.2 PV 挂线杆绝缘子的安装，如图（图十六）：



### 图十六 PV 挂线杆绝缘子安装示意图

PV 杆中间绝缘子实际上是套在 PV 杆上，并且可以任意在杆上移动的，并依靠螺纹式绝缘子固定。因此，PV 杆中间绝缘子可以在 PV 杆现场安装之前，预先装在 PV 杆上，并调整需要的位置并固定好。PV 杆安装时应注意绝缘子的应有方向。

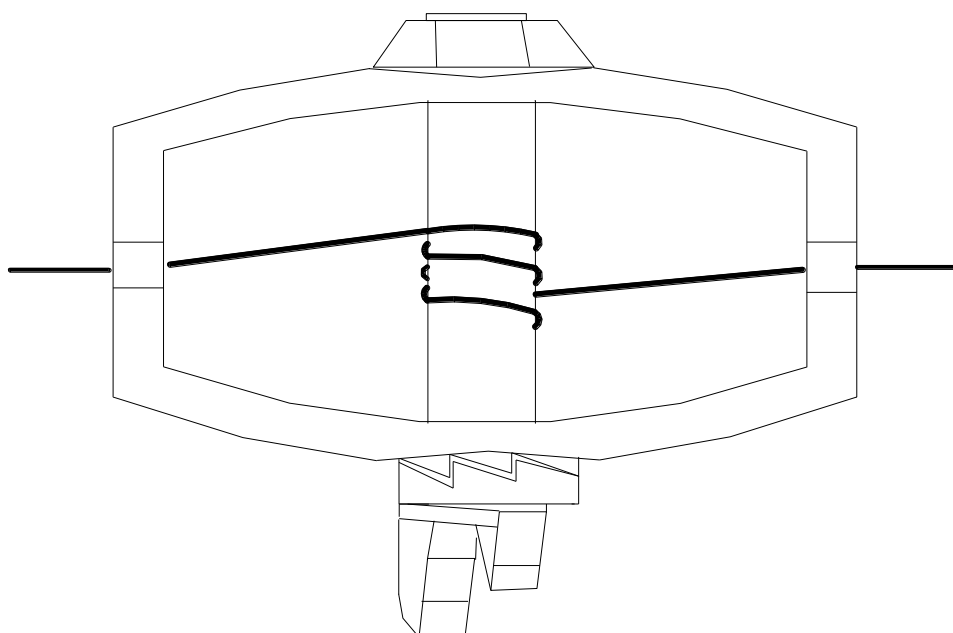
6.4.3 转角杆绝缘子的安装，如图（图十七）：



图十七 转角杆绝缘子安装示意图

转角杆绝缘子可采用抽芯铆钉安装到转角杆上。应注意转角杆绝缘子的安装方向，其正确位置应满足保证所需的导线间距，保证导线对转角力杆绝缘子施加的是压力而不是张力。

6.4.4 紧线器的安装 如图（图十八）：



## 图十八 紧线器安装示意图

### 6.5 导线的连接

防区探测器加上一定长度的电子围栏便组成一个独立完整的周界防区。其导线的连接必须遵循下列原则。

6.5.1 一个防区为一个串接回路，自防区探测器到电子围栏必须串接，不得并接，不得分支。

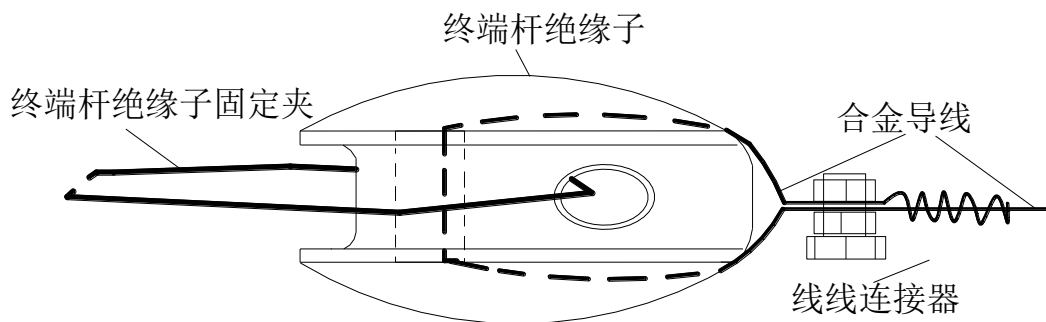
6.5.2 导线跨接交叉处，必须使用耐高压绝缘线连接，以免造成间隙不够大或短路等现象。据此，防区探测器高压输出端到电子围栏的始端的连接线，电子围栏的上层导线转接到下层导线的跨接线，电子围栏的末端到探测器的连接线，相邻两段不连续的电子围栏之间需通过架空或地理方式布线的连接线均必须使用额定耐压不低于 20 千伏的耐高压绝缘线。

6.5.3 一点接地的原则。接地点一般选择在电子围栏的始端（接近防区探测器的一端）。当防区加入避雷器时，避雷器的接地点应在电子围栏的始端及避雷器就近处。

6.5.4 导线与导线之间，导线与金属导体之间，均必须保持足够的空气间隙。按照 GB16796-1997 安全防范报警设备安全要求和测试方法的规定，本产品的高压带电部分，电气间隙应不小于 43mm，爬电距离不小于 50mm。

6.5.5 系统应有良好的接地系统，接地网的接地电阻应小于  $5\Omega$ 。设备与接地网之间应有导电良好的连接。接触电阻不应大于  $0.5\Omega$ 。

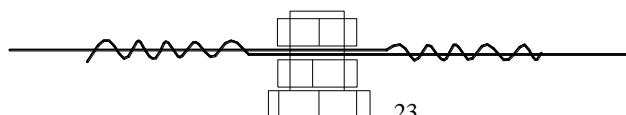
6.5.6 高压绝缘线与合金线的连接，如图（图十九）：



图十九 高压绝缘线和合金线连接示意图

高压绝缘线与合金线的连接总是在终端绝缘子附近才有，用于防区探测器与电子围栏的连接，以及末端合金线的串接时的跨接，连接时，高压绝缘线都应穿过绝缘子孔后，采用线线连接器的缠绕法。

6.5.7 合金导线之间的连接（图二十）：





## 图二十 合金导线之间连接示意图

用线—线连接器连接，先将需连接的两导线头，穿入连接器中，再用螺母将导线压紧在连接器中。由于压接不一定很紧，可能有松动，所以还需将二个头分别绕在合金导线上，紧绕不少于 5 圈。

6.5.8 应避免不相似的金属连接。因为不同性质的金属接在一起，会形成有电解作用的两个电极。引起其中之一的金属加速腐蚀。

### 6.6 装电子围栏的门

在电子围栏系统中，门是最薄弱的环节。因为门不像固定不动的围墙，门是经常运行的物体。门的设计要注意导线与门框本身的电气接触。要设计成不影响门铰链的动作。要使门打开时，门上的电子围栏不带电，而当门关闭时则通以脉冲高压。

### 6.7 地下布线

6.7.1 电子围栏需要地下布线时，应选用额定电压 20KV 的高压绝缘导线，穿入绝缘穿线管。其中带正极的导线和带负极的导线穿入不同的绝缘管。

6.7.2 电子围栏的地下布线，应尽可能避免高压绝缘导线的接头。因为地下通常较潮湿，接头处很难保持良好的绝缘强度。如果无法避免接头，应加强接头部分的绝缘度。例如采用硅橡胶包封，或者把接头转向地面之上。

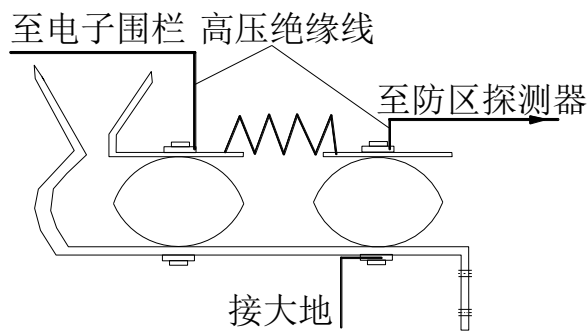
6.8 架设在平面上的电子围栏即独立式电子围栏，一侧或两侧应装防护网或围墙。其高度不低于 1.2m，电子围栏的底部导线离地面为 200mm。电子围栏到防护网或围墙之间的水平净距离不少于 1m。

6.9 在电子围栏上醒目的地方，每隔约 10m 安装警示牌一块。

6.10 应防止植物沿电子围栏向上生长，电子围栏与植物间最小距离为 200mm，应从植物摇摆时取接近的位置计算。

6.11 电子围栏的接地与电力线路的接地原则上应分开，接地电阻应小于  $5\Omega$ 。

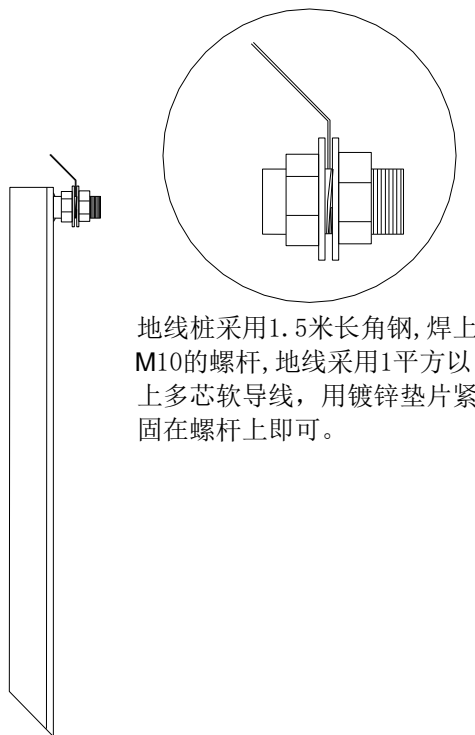
6.12 避雷器的安装（图二十一）：



图二十一 避雷器安装示意

在空旷或有一定高度的地方，在雷电多发地区架设的电子围栏上，必须安装避雷器。避雷器应安装在电子围栏的始端，即靠近防区探测器的一端。要求电子围栏顶端那条线串入避雷器，如图，避雷器上端有两个固定点：一点接电子围栏，另一点接防区探测器，其下方一定要良好接大地。整个避雷器固定在靠近防区探测器的墙体上。

### 6.13 地桩的安装（图二十二）：



图二十二 地桩安装示意图

选择地势较低且潮湿的地方，将地桩埋入地下1米左右，然后把地线的另

一端接在防区探测器相应的接地端上。(地桩打在干燥位置时,应定期浇注降阻剂或盐水)。

## 七、使用与维护

### 7.1 检查

当系统的挂线杆、绝缘子、合金线、高压绝缘导线、接地线、多防区主机、防区探测器全部安装完成后,应进行一次全面检查。检查挂线杆是否装牢,位置是否正常,绝缘子的位置是否正确,导线架设是否正常(如果导线拉得不够紧,则易摇摆;如果拉得过紧,可能会拉断导线,也可能把终端杆拉斜),检查跨接线是否良好(跨接线应能相对稳定,保持足够的放电间隔,与主导线的连接应紧密,接触良好),检查接地装置是否良好,接地电阻是否满足要求,检查防区探测器的高压绝缘导线及与到多防区主机的通讯线是否已可靠连接,检查整个系统的绝缘电阻是否满足要求。

### 7.2 防区号的查询与设置

防区号的查询与设置是在探测器通电的瞬间进行操作和设置的,此项可由用户安装时自行设定,操作如下:

**通电前先按住**操作面板上的“②区灵敏度”按键(单防区探测器按住“防区灵敏度”按键),插上探测器电源插头后放手,此时电压显示窗口显示“01”至“15”的两位数,如是“01”则表示此双防区探测器的防区号为“01”和“02”,如是“06”则表示此双防区探测器的防区号为“06”和“07”,即双防区探测器的防区号为当前显示防区号和相邻的后面一个防区号;单防区探测器的防区号与当前显示的防区号一致。需要设置或改变防区号时,快速按动“保存”键至需要的防区号时停下,探测器会自动记录下刚才的设定,如一直按住“保存”键,显示数字会递增至“15”再从“01”循环,此操作过程时间较短,须尽快完成;如在没有完成操作时进入工作状态,请断电重新照上述步骤操作。

### 7.3 通电

在布防状态下探测器接通 AC220V 电源,听到防区探测器内有脉冲节拍约每秒 1 次的嘀嗒音,内部报警器蜂鸣器不响,这表明防区探测器工作正常。

当脉冲电子围栏周界系统完全通电后,多防区主机上两个 LED 数码窗口有随机的显示,其它都不点亮;防区探测器上的两个 LED 数码窗口也有随机显示,按动多防区主机上的防区选择上下键,选定要布防的防区比如①防区,再按布防键,此时防区警戒指示区域的①号灯变为绿色,说明①防区已布防;重复此操作,可使其它防区也处于布防状态。

当防区探测器处于布防状态后,防区电压指示窗口会显示左边的①防区或右边的②防

区当前脉冲电压值，其下方的 A、B、C、D 四个 LED 分别显示：A 为与当前显示电压相对应的防区号；B 为该防区的绝缘等级；C 为①防区的当前灵敏度；D 为②防区的当前灵敏度；按下方的灵敏度操作按键可分别调整两个防区的灵敏度，按保存键保存此设置；

所有防区处于警戒状态下，当有入侵者侵入时，以①防区为例，出现断线、短路或触网报警时，防区探测器上的报警类别灯（断线报警、短路报警、触网报警）会相应的点亮变为红色，说明有相应的警情，防区探测器随即通讯主机，输出信号；

当多防区主机收到①防区探测器的报警信号后，防区警戒指示区域相应的①防区指示灯从绿色变为红色，报警指示区域相应的报警类别灯被点亮为红色，且多防区主机内发出警笛声提醒值守人员，并输出开关信号以驱动其它设备工作。

如果防区探测器故障、掉电或通讯线被破坏时，多防区主机会产即报警，通讯指示灯闪亮并显示该防区号，以提醒值守人员及时检查。

## 7.4 报警试验

### 7.4.1 断线报警

系统处于布防状态时，解除防区探测器上任一根脉冲输出线，约过 3 秒后，多防区主机与防区探测器上警戒指示灯快速点亮，多防区主机内部报警器发出报警声，断线指示灯亮，同时多防区主机和防区探测器均有开关信号输出。

### 7.4.2 短路报警

用一根两端为裸线的绝缘导线，将电子围栏的任意相邻的两根导线短路。约过 3 秒后，多防区主机与防区探测器上的短路指示灯亮，内部报警鸣响，说明短路报警功能正常。

### 7.4.3 触网报警

正常时多防区主机和防区探测器上触网报警灯不亮，当某防区电子围栏的相邻二线间或合金线与大地之间有人体或动物搭接时，该指示灯亮（搭接等效电阻在 5K-30K 之间被视为触网），触网报警在场外是不能用人体做实验的，触网技术参数在防区控制器出厂时已调试好。

## 7.5 使用中特别注意事项

7.5.1 系统通电后及进行系统功能调试必须对系统进行布防；

7.5.2 多防区主机通讯接口“2号”“3号”与防区探测器上的通讯接口的“2号”“3号”接线要一致，不能接错。

7.5.3 多防区主机、防区探测器（多个防区）按说明书图一接线方法在接入前端网络前应先做布防、撤防、短路、断线、通电检查，在确保多防区主机、防区探测器工作正常情况下才能连接前端电子围栏。

7.5.4 多防区主机、防区探测器与前端防区电子围栏应分别逐个连接，连接一个，调试一个，

正常后再连接调试下个防区。

7.5.5 系统带有高压脉冲电压，做实验时切勿直接接触带电部分，以免电击。

## 7.6 日常维护

7.6.1 防区探测器和多防区主机：每月停电做表面清洁一次，检查接线是否可靠。

7.6.2 电子围栏：每3月停电清洁绝缘子表面灰尘及污垢。可以用毛刷清洁。

7.6.3 电子围栏两侧的树枝应及时消除，保持应有的空间，以免刮风时树枝撞击导线而引起短路或断路，发生误报警。

7.6.4 做好运行纪录。