



中国智慧城市推荐品牌

--顶尖的周界报警系统提供商--

# 振动光纤周界报警系统

## Vibration of cable

### 方案书



上海誉浩信息技术有限公司

2023年1月

# 目 录

一、公司简介 .....	1
二、技术文件 .....	2
2.1 工作原理 .....	3
2.2 系统特点 .....	4
2.3 系统误报分析及解决方式 .....	5
2.4 系统链接示意图 .....	6
三、设计方案 .....	7
3.1 设计原则 .....	8
3.1.1 技术先进 .....	9
3.1.2 稳定可靠性 .....	10
3.1.3 经济实用 .....	11
3.2 设计要求与设计依据 .....	12
3.3 振动光纤周界报警系统 .....	13
3.3.1 振动传感光缆 .....	14
3.3.2 信号传输系统 .....	15
3.3.4 开关量型振动光缆采集器 .....	16
3.3.5 振动传感光缆终端盒 .....	17
3.4 主要设备性能指标 .....	18
3.4.1、报警主机 .....	19
3.4.2、光缆采集器 .....	20
四、安装说明及安装工艺 .....	21
4.1、铁艺介质的安装方式 .....	22
4.2、围网介质的安装方式 .....	23
4.3、围墙介质的安装方式 .....	25
4.4、地理介质的安装方式 .....	26
五、预算报价（详见配置单） .....	28
六、系统技术培训及售后服务 .....	28

## 一、公司简介

上海誉浩信息技术有限公司是一家拥有完全自主开发能力和生产能力的企业,产品涉及脉冲电子围栏、张力电子围栏,振动光纤,激光对射,泄漏电缆、防盗报警控制器、红外探测器、烟雾报警器、燃气泄漏报警器等。誉浩人依靠上海其得天独厚的地理位置和资源优势,一开始就以高科技、新产品、新技术主打市场,坚持以认真求实的态度对待所有的客户,以“诚信务实、客户至上”为企业宗旨,始终坚持“以人为本”的管理理念,立志于为安防行业 and 客户提供各类优质产品和技术服务。

誉浩人注重科研开发,成立至今每年投入大量资金,与国内先进科研机构长期合作,短期内拥有多个型号的产品专利及各种质量认证;誉浩人注重品质管理,每个方案无不经过相关部门反复优化筛选,严密测试,以确保每一款产品的安全、稳定;誉浩人更注重优质服务,时刻关注客户的需求,一切从客户需求出发,以客户满意结束!

公司始终坚持走专业化、标准化发展道路,同时秉承自主创新、科学发展模式,奉行与客户共同进步的双赢发展战略,不断超越客户期望,实现公司长远战略目标与社会价值。

公司总部位于上海,在北京、河北、湖北、山东、辽宁、广东等省或直辖市建立分公司和办事处,以区域化销售服务网络,保证有效和及时地提供长期专业技术支持和服务。展望未来,誉浩安防将继续坚持以用心做好每一件事的原则,清晰的展现发展蓝图!我们相信有您的支持我们会做的更好!

## 二、技术文件

### 2.1 工作原理

#### 系统结构:

光缆振动传感报警系统由**报警主机**、**开关量型振动光缆采集器**、**振动传感光缆**、**振动传感光缆终端盒**这四大部分组成。其中,报警主机位于监控室内,开关量型振动光缆采集器、振动传感光缆、振动传感光缆终端盒安装于室外。

#### 原理:

当光缆传感器受到**外界振动影响**时,光缆中传输光的部分特性就会改变,通过配置特殊的感测设备,经过信号采集与分析,就能检测光的特性(即衰减、相位、波长、极化、模场分布和传播时间)变化。光的特性变化通过报警控制器的特殊算法和分析处理,区分第三方入侵行为与正常干扰,实现报警及定位功能。

本系统主要基于“光缆干涉仪”原理。为了**检测微弱振动**，采用两芯单模光缆构成平衡光纤干涉仪，当用相干激光器向其发射一束激光，由这两根光缆组成的干涉仪输出干涉光信号，当光缆受到外界侵扰，如：挖掘、触碰、敲打等，则**干涉光的输出波形改变**，并产生干涉图像，通过光探测器可检测到这一波形变化，通过**软件分析变化波形**的特征，可以分辨出事件的真实情况，从而达到“入侵模式识别”的效果。

## 2.2 系统特点

开关量输出型振动光缆报警系统中的信号采集器，是一款智能型开关量输出报警设备，与振动传感光缆、通用开关量输入型报警主机组成光缆入侵探测报警系统。该系统抗干扰能力强、可靠性好，除了可以探测到多种方式的入侵外，还可以屏蔽大部分环境因素引起的误报，信号采集器中的电路部分采取了安全可靠的防雷保护措施。此外，还增设了光缆信号现场采集、分析助手软件，可以在特殊应用场所（采用线路板上8位拨码开关设置不能满足现场情况时）选择合适的判别模式和灵敏度。采集器外壳采用高强性能的工程塑料制造，材质轻且具有可靠的密封防水性能。

**系统特点：**1》系统以振动传感光缆为感应单元，利用外界振动产生报警信号。

2》利用光缆作为传感器可以更好的排除外界强电场磁场的干扰，系统可靠性高。

3》光缆在传输过程中损耗小、稳定性高，每个防区的最大探测距离为1000m。

4》振动传感光缆为无源探测器，适用于易燃易爆场所。

5》适用于各种复杂地形，可实现对不规则周界防区的探测。

6》振动光缆即可直接铺设在各种铁网上防攀爬。

7》输出标准开关量信号可以连接通用报警主机。

8》双路数据采集器可以采集两种不同介质的防区。

9》振动光缆设备具有很高的灵敏度，可以直接进行地埋铺设。

**适用场所：**系统所使用的传感器为无源和线缆状特别适宜在地形复杂、易燃易爆物品仓库、不规则周界区域和不宜电源进入等场所安装使用；也可埋入墙体、埋入地下等作为银行金库、弹药库和其它重要部位的防凿、防非法侵入使用；还可作为野外工作场所、营地的警戒线使用。该系统运行中不影响警戒线附近人员的正常活动。

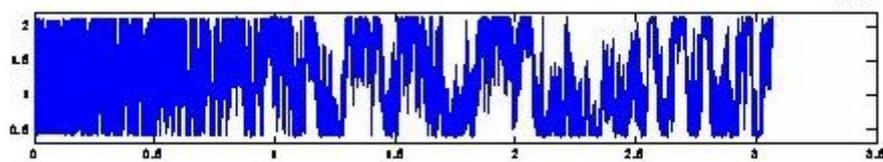
开关量输出型振动光缆报警系统填补了我国此类产品的空白，使我国在周界安全防范技术迈上了一个新的台阶。该系统已通过公安部安全与警用电子产品质量检测中心等权威

部门的检测。

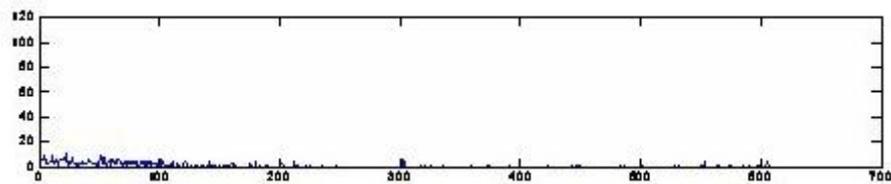
## 2.3 系统误报分析及解决方式

### ● 大风、车辆经过的信号分析处理

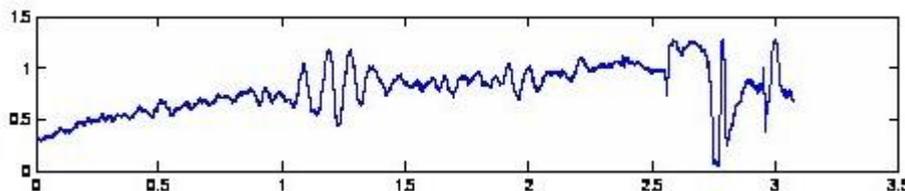
周边车辆经过以及刮大风引起围栏的振动是一种低频振动，如果不能很好的处理，则误报率很高，RD报警处理器在频率域内对数字信号进行处理，它的优势是明显的，我们可以通过信号的频率识别某一个具体的信号，车辆经过引起的振动信号和人攀爬围栏引起的振动信号在频率域内存在很大的区别，所以在频率域很容易识别误报源。报警处理器专门有针对频率的设置，同时有频率过滤器，可以滤除大部分高频和低频信号。如图所示：



(人入侵时产生的信号)



(车辆经过是产生的信号)

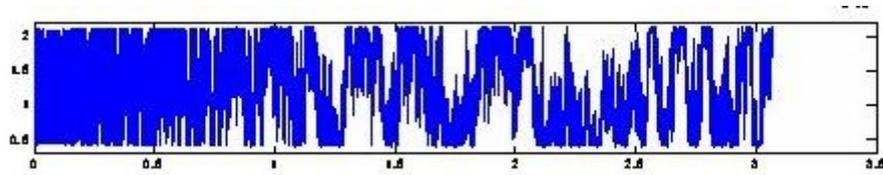


(大风时产生的信号，风力 5-7 级)

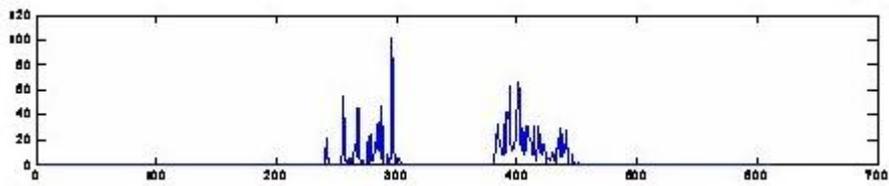
### ● 对雨、树枝、鸟禽飞落、小动物、冰雹及其他偶然因素引起误报的处理

数枝降落敲打围栏、鸟禽等落到围栏、冰雹等偶然碰撞围栏等都可能引起误报，通过对报警处理器的合理设置，能够滤除大部分这些偶然因素引起的误报。在这里起作用的参数有信号门限、信号持续时间、事件计数器、以及低信号门限等多种参数以及频率的设置避免误报。树枝降落鸟禽飞落围栏引起振动的信号门限达不到设置的信号门限要求，冰雹或者偶然的石子敲打信号门限能够达到设置的信号门限要求，但是信号持续时间不够，即使信号门限和持续时间都满足，还要在一定的时间内产生数次事件才可能产生一次报警信号，

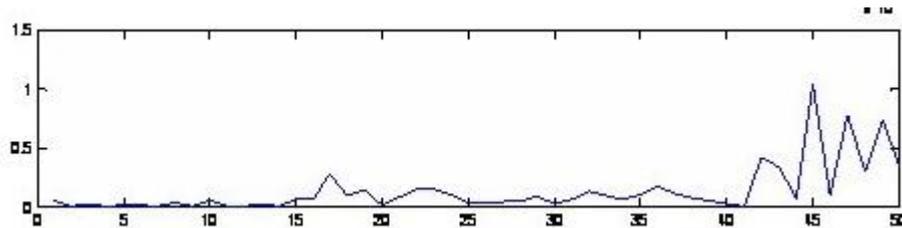
通过这一系列的限制，可以避免因外界因素引起的各种误报。如图所示：



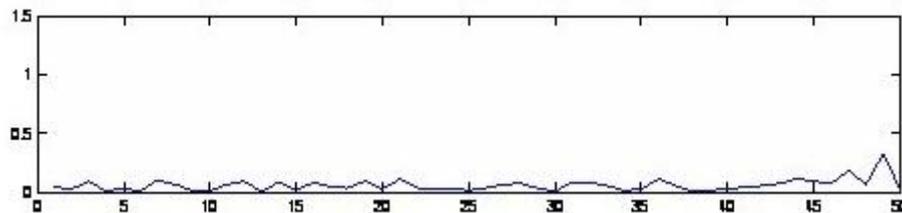
(人入侵时产生的信号)



(动物及树枝撞时产生的信号)

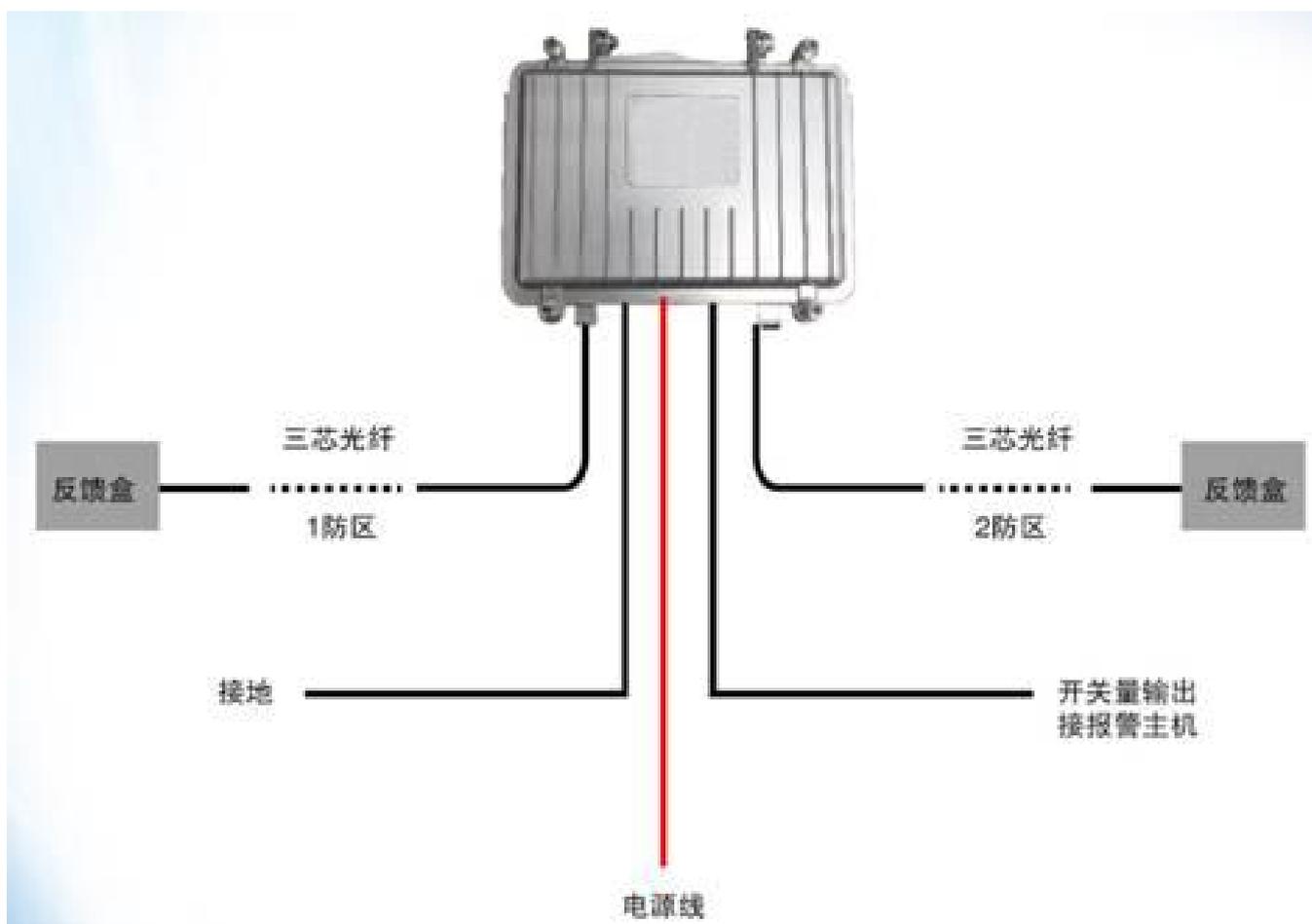


(下冰雹时产生的振动信号)



(大雨时产生的振动信号)

## 2.4 系统链接示意图



## 三、设计方案

### 3.1 设计原则

本方案在满足要求的前提下结合建筑结构及临时设施的特点，以系统安全、技术先进、稳定可靠、经济实用等设计原则，制订《XXXXXX 振动光纤周界报警系统设计方案》。

#### 3.1.1 技术先进

系统技术先进、成熟，保证系统在未来十年内还处于领先地位，不会被淘汰。

### 3.1.2 稳定可靠性

为保证长期安全稳定的运行，产品出厂前都经过为期一月的测试性运行。

### 3.1.3 经济实用

满足需求，化繁为简，以实用为好，减少投入。系统使用寿命可达到5年以上。

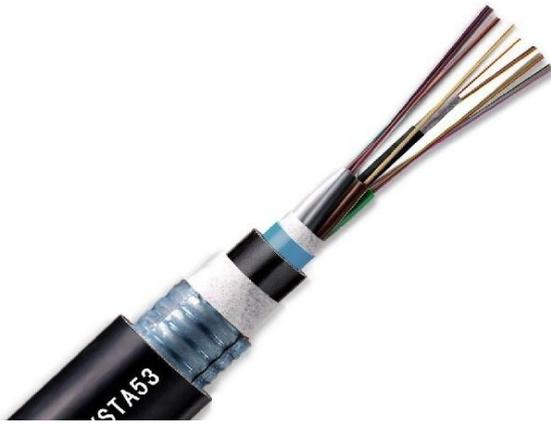
## 3.2 设计要求与设计依据

- GA/T75-94 《安全防范工程程序与要求》
  - GBJ42-81 《工业企业通讯设计规范》
  - GBJ79-85 《工业企业通讯接地设计规范》
  - GBJ57-83 《建筑防雷设计规范》
  - GBJ-303-88 《建筑电气安装工程的质量检验评定标准》
- \*通过公安部安全防范报警系统产品质量监督检验测试中心检测**

## 3.3 振动光纤周界报警系统

### 3.3.1 振动传感光缆

振动传感光缆是一种敷设在铁艺铁网或埋入各种土质内的无源分布式普通通信级光缆，可视为报警传感器。它能够将防护区域内的微小机械振动（即侵入者带来的微小振动）传递到采集器进行信号收集和分析处理。由于其无源的特性，可广泛应用各类易燃易爆场所，大范围不规则的周界。



### 3.3.2 信号传输系统

由电源线、信号线、地址模块等布置如下：

信号采用 RVSP2\*0.75 信号线传输；防区探测器采用 RVV2\*1.0 电源线供电（信号线以及电源线随传输距离的增加而增大，特殊情况下应采用屏蔽线缆）。两种线缆应分别穿 PVC 管敷设，且相距 15cm 以上。

如果距离过长，也可用光纤+开关量光端机传输，

### 3.3.3 后端报警系统

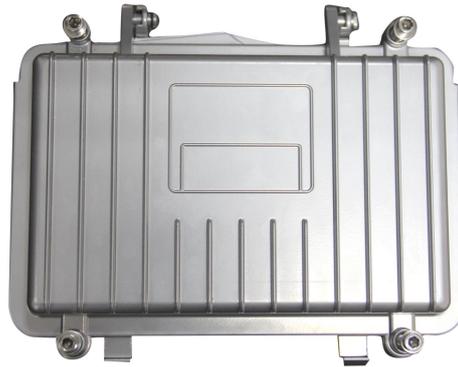
报警主机安装在警卫值班室内，主要用于采集开关量型振动光缆采集器输出的报警信号并显示报警的防区号，如果和工控机结合使用可显示电子地图，准确反应出某个区域的报警信息，如果和视频矩阵、硬盘录像机结合使用还可实现视频联动的功能。



### 3.3.4 开关量型振动光缆采集器

开关量型振动光缆采集器是安装在控制室外的信号处理装置。该装置把振动传感光缆

的振动信号进行分析、处理后通过通信线路传入报警主机，实现报警控制。它是连接报警主机与振动传感光缆的桥梁。



### 3.3.5 振动传感光缆终端盒

终端是用于保护振动光缆末端接口和实现光信号转化的设备，以保证设备在各种恶劣的自然环境下正常工作。



## 3.4 主要设备性能指标

### 3.4.1、报警主机

主机上有 4 路总线输入口，信号输送采用低阻传输线技术，输送可靠抗干扰能力强。有电脑输出接口与电脑连接，使功能更为强大。能对系统中各种家庭主机，编码块进行巡检，判断系统故障。能存储 200 条家用主机布、撤防报警及周界报警信号，并能进行查询。如果需要更多信息存储可连接电脑。具有打印机接口及时打印周界报警信息。LCD 蓝屏显示，显示内容丰富，信息简单明了。具有串行输出口，可与电子地图方便连接。有静音和有声报警。报警时具有继电器触电输出。具有手动巡检功能，能判断线路和设备故障（该功能应在系统全部开通后才能发挥作用）。各输入口均有光电隔离，采用双电结构，抗干扰能力更强。信号输入输出均有发光管指示。根据需要可方便地与电话线或编解码器相连，组成功能强大的系统。

#### 主要技术指标

使用电源电压	12V DC±3V
额定功率	20VA
使用工作温度	- 10℃ ~ +45℃
使用环境温度	40℃≤95%
与电脑接口	USB 口

主机箱外型尺寸	255*240*72mm
操作键盘尺寸	149*113*28mm

### 3.4.2、光缆采集器

一般 200 至 300 米作一个防区，线缆的最小弯曲半径：不小于电缆外径的 6 倍

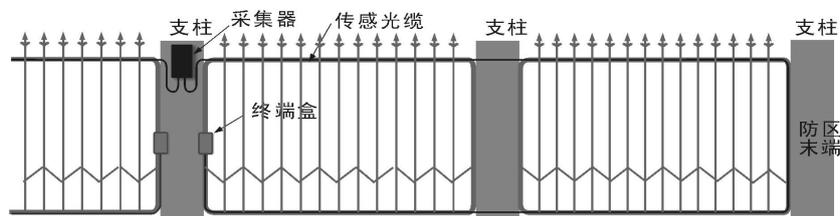
防区数量	单、双可选
报警方式	常开常闭输出
工作湿度	80%-90%RHNC
使用环境温度	40℃≤95%
光缆敷设温度	不低于-15℃
工作电压	DC12V
工作电流	≤200mA
安装类型	挂网安装和埋地安装
主机箱外型尺寸	240*155*80mm

## 四、安装说明及安装工艺

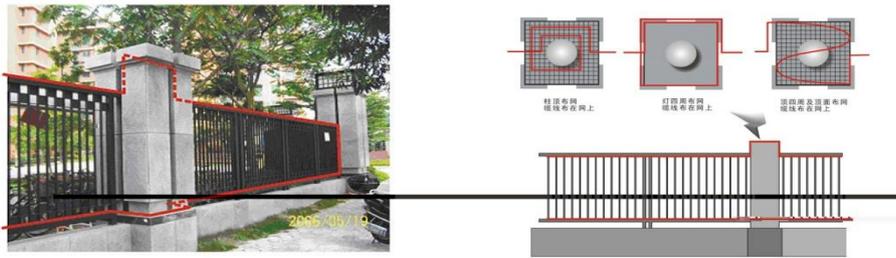
### 4.1 铁艺介质的安装方式

#### 1》光缆铺设方式：

在铁艺上铺设光缆时，由于铁艺较硬，应增加传感光缆的数量以保证能可靠地感应到入侵信号。通过分析入侵者翻越围栏的动作特点，建议沿铁艺最顶端、中间和最底端的水平铁栏杆各铺设一道传感光缆，如图所示。



在铁艺围栏中，有的铁艺会安装在柱子，如果支柱的面积不大，铺设光缆时可直接越过柱子，如上图。但有些支柱的横截面比较大，容易被入侵者利用这个区域进入，所以对这样的区域必须加以保护。可在支柱顶部安装铁网，铺设光缆时，将传感光缆铺设到该铁网上，如图所示。



如需提高警戒级别，可在铁艺围栏的中间部分铺设一道或多道传感光缆，如图所示。



## 2) 采集器的安装方式:

采集器可固定于铁艺支柱上。在距离地面约 1.5 米处，用夹具或绑扎带将接续盒牢固地固定在介质上。如果两个铁艺之间是较宽的砌砖柱子，则接续盒可固定在柱子上，用膨胀螺栓加以固定。

## 3) 现场安装效果图



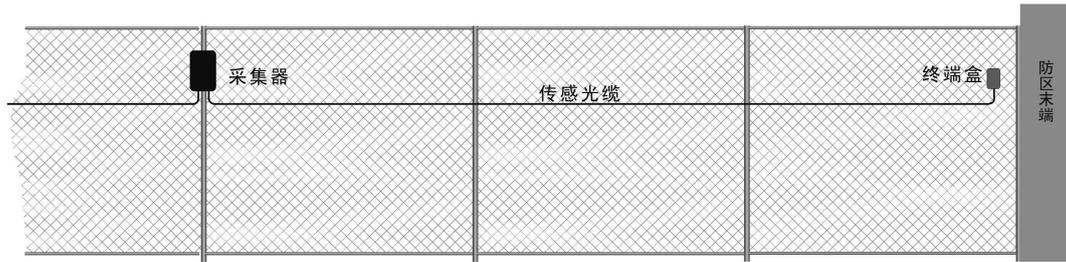
## 4.2、围网介质的安装方式

### 1) 光缆铺设方式:

光缆铺设于铁丝网围栏上时，可根据铺设介质对软硬程度选择以下方式

#### 直线型:

这种铺设方式可探测到攀爬、翻越的入侵方式。由于采用直线铺设方式铺设，所需光缆较少，适用于警戒级别较低的场所。传感光缆应铺设在铁网高度约 3/4 处，呈水平直线铺设，每隔 40 厘米用防紫外线扎带或专用绑扎带将光缆与铁网网格紧密固定，如图所示



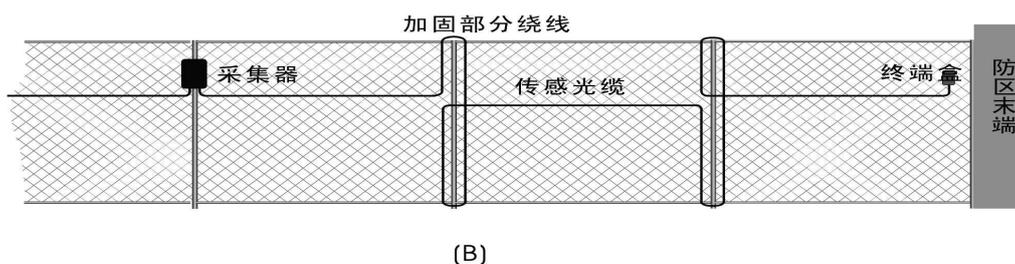
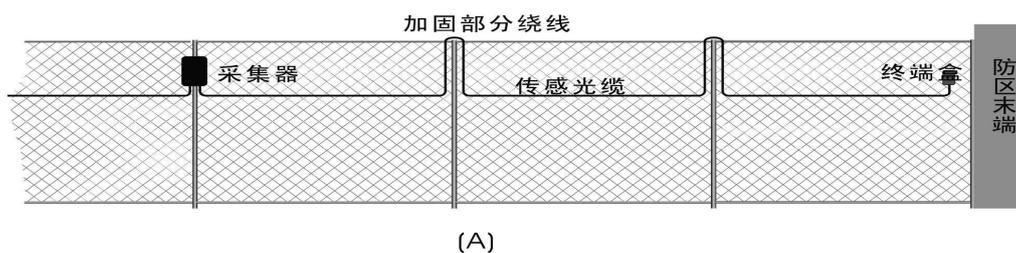
### 平行线型:

这种铺设方式可探测到攀爬、翻越、剪网、梯子辅助翻越等入侵方式。通过采用水平铺设多道光缆的方式，可增大围栏的感应面积，从而有效地探测到较弱的入侵信号，如图所示。该方式适用于警戒级别较高的场所。传感光缆沿围栏顶部铺设，到达防区末端时绕过来按相反方向直线铺设。可按需求来回多铺几道，光缆铺设的间隔可按铁网高度平均分布。



### 2》对于加固部分的处理

传感光缆的灵敏度在整个防区范围具有一致性，但介质的松紧度是会有变化的，所以在铺设传感光缆时要考虑这一因素的影响，在较紧的介质上铺设的光缆感应面积要比在较松的介质上铺设的光缆的感应面积大，例如在铁网的立柱部分、防区末端部分铺设光缆时，可按图示方式进行铺设，如图所示，其中图（B）的铺设方式比图（A）的方式更敏感。是否需要使用这种方式来增加加固部分防区的灵敏度，应通过现场测试来确定。



### 3》采集器的安装方式:

采集器可固定于铁网连接处的支柱或铁网上，距离地面约 1.5 米处。为避免采集器安装松散引起误报，应选择结实牢固的支柱或紧拉的铁网作为安装点。安装时可选用紧固夹具进行固定，也可采用绑扎线绑扎固定，但无论采取何种方式，须让采集器紧密而可靠地固定在介质上。

#### 4》现场应用效果图



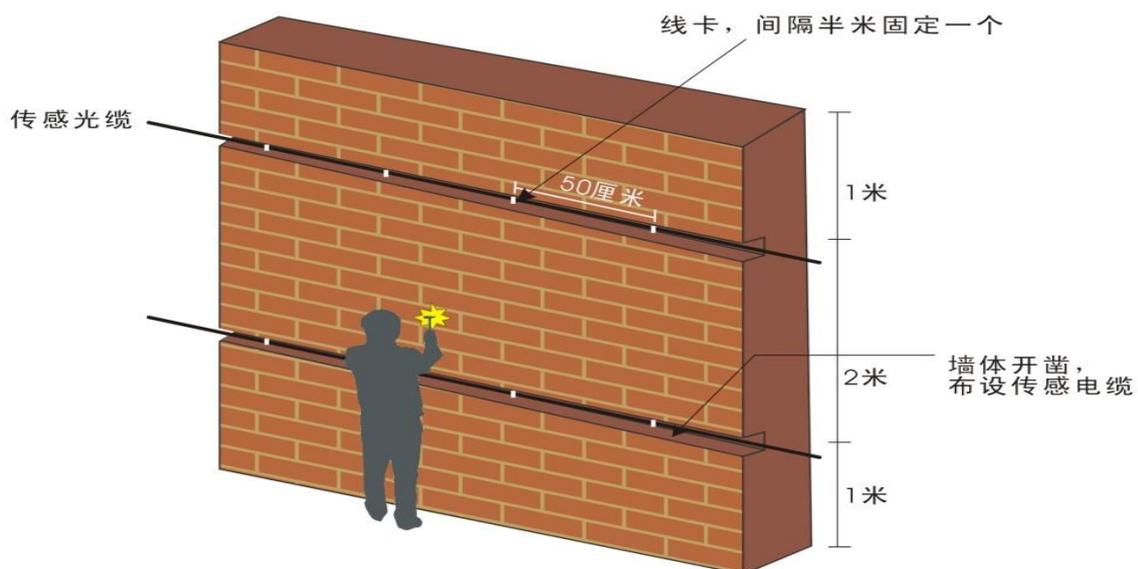
### 4.3、围墙介质的安装方式

#### 1》光缆铺设方式：

针对围墙的入侵方式常见的有凿墙和翻越，其防范方式对应两种解决方案。

#### 防范凿墙：

凿墙是一种常见的针对围墙的入侵方式，传感光缆可以采集到入侵者凿墙时产生的微小振动。施工人员可采用平行线型方式在墙面上铺设两道光缆，围墙的高度不应超过 2 米，光缆应固定在距离地面 0.5 米和 1.5 米处，如果围墙高度大于 2 米，则高度每增加 1 米，需增加一道光缆，光缆水平固定在该区域的中部。为了保证传感光缆能感应到凿墙时产生的振动，必须保证墙面结实，砖块不能有松动，并且光缆应紧密地附着在围墙表面。可使用线卡子每隔 50 厘米进行固定。如图所示

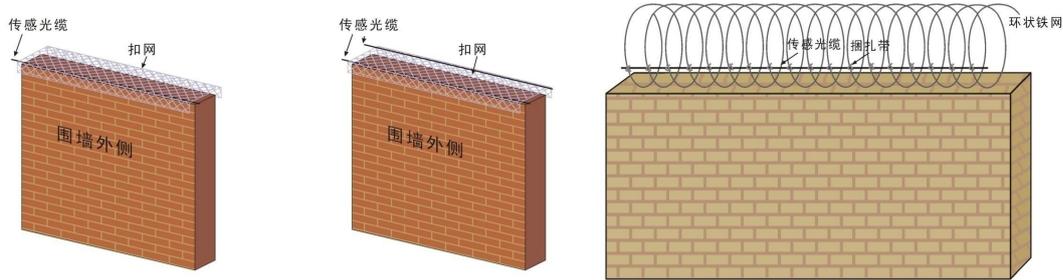


图（3-12）

#### 防范翻越围墙：

如果入侵者采用翻越的方式进入，则此过程中产生的振动极其微弱，传感光缆感应到的信号不足以

作为判断入侵的依据，所以防范这种入侵方式时，必须在墙头上安装扣网，滚网或立网，以增加振动的强度和感应面积。扣网材料一般采用Φ3、孔径为20cm X 5cm的铁网，样式如图所示。在扣网上固定传感光缆时应注意将传感光缆固定在围墙外侧扣网的顶部。在需要提高警戒级别时可将光缆多铺设几道，如图所示。



2》采集器的安装方式：

采集器应安装在围墙内侧离地 1.5 米的高度，用膨胀螺栓固定在墙上。

3》现场安装效果图

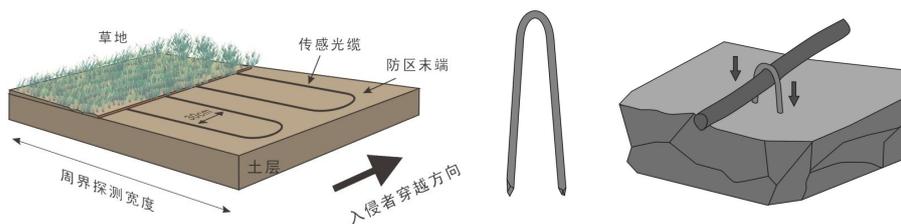


4. 4、地理介质的安装方式

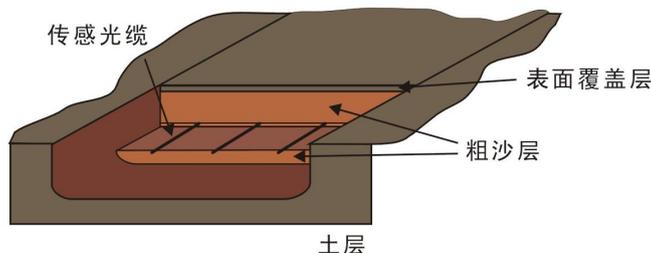
1》振动传感光缆的安装

采集器可采集埋设在草坪、沙土、砾石等周界地表介质下的传感光缆的信号。铺设光缆时可采用沿周界平行铺设多道传感光缆的方式，但由于不同地表介质的质地、硬度各不相同，所以传感光缆的铺设间隔有所差异。下面分别介绍在不同地表介质下铺设传感光缆的方法。

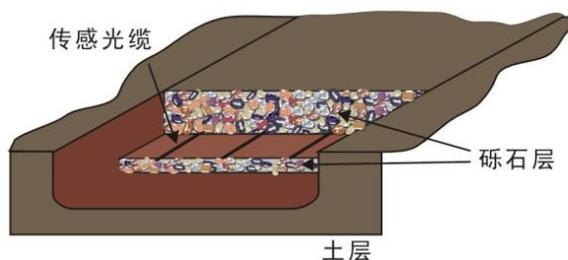
**草地：**在草坪下埋设传感光缆时，如果该区域已经铺上草坪，应先将需要铺设传感光缆的周界区域的草坪用草坪切割机铲起。周界区域宽度应不小于 1.2 米，如需提高警戒级别，可增加周界区域的宽度。在土层的表面沿周界方向迂回平行铺设多道传感光缆，光缆间隔距离为 30cm，即 1.2 米宽的区域应平行铺设 5 道传感光缆，如图所示。传感光缆应平直、紧密地附着在土层表面，可采用Φ5 的钢丝折弯成，如图所示的线卡子，每隔 50cm 用线卡子将传感光缆紧压在土层上，但应注意避免因压力过大造成光缆变形。固定好光缆后，将草坪平铺在上面，应保证草坪接合处紧密，以避免传感光缆外露。



**沙土地:** 在沙土地下埋设传感光缆时, 也采用平行铺设多道传感光缆的方式, 由于沙土比较松软, 当入侵者进入该区域时, 透过沙土层对传感光缆施加压力, 传感光缆可探测到微小的挤压变形并产生信号, 所以在沙土地埋设传感光缆时, 应减小平行传感光缆的间距, 而且埋设不可过深。通常间隔为 20 至 25cm, 埋设深度为 5 至 12cm, 如图所示。在进行施工时, 首先在需要铺设传感光缆的区域挖出一道宽 1.2m, 深 15cm 的凹槽, 在凹槽的底部平铺一层厚度为 3cm 的粗沙, 再将传感光缆平行铺设于粗沙表面, 每隔 50cm 用钢丝线卡子固定。传感光缆铺设完成后, 在其上面覆盖一层厚度为 10cm 的粗沙, 最后在其表面均匀地覆盖一层 1cm 的地表介质 (细沙或松散干燥的泥土)。



**砾石:** 当在砾石地面铺设传感光纤时, 同样采用平行铺设多道传感光缆的铺设方式。通常平行铺设传感光缆的间隔为 25 至 30cm, 埋设深度为 5 至 15cm, 如图所示。在施工时, 沿周界区域首先挖一道在需要铺设光缆的区域挖出一道宽 1.2m, 深 18cm 的凹槽, 在凹槽的底部平铺一层厚度为 3cm 的砾石, 再将传感光缆平行铺设于砾石表面, 每隔 50cm 用钢丝线卡子固定 (线卡子可避开砾石固定到底层的泥土上)。光缆铺设完成后, 在其上面覆盖一层厚度为 15cm 的砾石。使用的砾石必须没有尖锐的边缘, 这样可以避免砾石受到挤压时对传感光纤造成损害。



## 2》采集器的安装

采集器外壳采用工程塑料制造, 具有防水、防腐、耐压、耐冲击的特点。在工程施工时, 可将设备直接埋入地下, 但为了便于检修, 应建造设备井来放置和固定设备。设备井应密封并具有排水功能, 避免长时间积水渗入设备内部, 也可在地表建造坐地电箱用来固定设备, 如图所示。

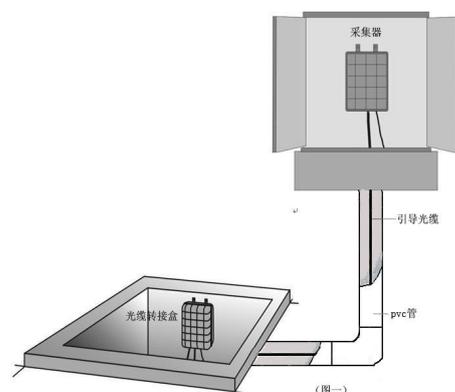
### 地理时采集器的安装

#### 设备地理的安装 (一)

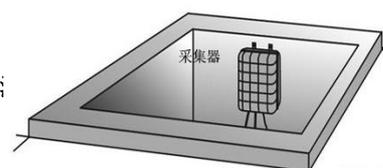
设备地理时要分别将采集器与光缆转接盒安装在地井与地箱里。在施工过程中采集器应安装在地箱内, 光缆转接盒安装在地井中 (如图一)。

光缆转接盒外壳采用工程塑料制造, 具有防水, 防腐, 耐压, 耐冲击特点。悬挂于地井中。地井应密封并具有排水功能, 避免长时间积水渗入设备内部。

采集器是有源设备要安装在地箱内, 由于采集器要求条件较高须防水, 防干扰。采集器与光缆转接盒是靠引导光缆来连接, (如图一) 引导光缆为普通的通讯单模室外光缆, 因采用特殊的光路结构成为了无感光缆。即铺设引导光缆的区域内产生的振动不会被探测, 引导光缆也



(图一)



(图二)

叫无感光缆。光缆外围须套置 pvc 管加以保护（型号根据现场所需）转角或连接处用 pvc 快干胶密封即可。

设备地理的安装（二）

如果地井具有良好的排水功能，能够保证积水不会渗入也可将采集器直接悬挂在地井中（如图二所示），无需再安置地箱和光缆转接盒。

3》现场应用效果展示：



## 五、预算报价

见附件

## 六、系统技术培训及售后服务

本公司为用户提供的是针对用户需求的全套解决方案，并有与该方案相配套的售后服务体系、技术支持体系来保障用户系统安全、可靠、稳定地运行。

### 服务内容

- 1、故障诊断
- 2、故障解决
- 3、技术咨询
- 4、技术解决方案
- 5、软硬件升级

- 6、远程维护
- 7、备件更换和返修

### 支持方式

在一般情况下，用户通过电话、电子邮件和传真方式，将所有遇到的问题报告给技术支持部门。所有电话、传真、电子邮件都将被记录，备案的全过程、问题解决的全过程有文档追踪。

### 服务原则

1. 迅速反应：收到申告后，技术支持部会尽快与客户建立联系，并指定专门的工程师负责。
2. 高效解决：工程师会高效投入确定故障、分析故障并解决故障的工作，并在最快时间内通知用户故障诊断的结果，并提供处理办法。
3. 多渠道：通过电话、传真、电子邮件等多种途径接受客户的申告。
4. 记录跟踪：对于每个客户的申告，会建立专门的档案和编号，在该申告的不同解决过程中，会有不同的标记，便于查询，跟踪和监督。
5. 主动服务：技术支持不只限于用户系统出现故障才进行服务，在运行过程中，我们将提供定期访问服务，和客户共同对系统的运行状况进行评估并提出预防可能发生的故障的保证措施

### 设备保修：

1. 交货开始计算保修期，两年免费维修，终生维修。保修仅限于在正常使用情况下的产品故障，若因安装使用不当等人为因素造成的故障不在保修范围内。
2. 因战争，火灾，台风，地震，雷击等按国际惯例视作不可抗力之因素引起的设备故障及损坏，不在免费维修范围内。
3. 产品在保修期过后和不在保修范围内发生故障，我公司也负责维修，只收取成本费用。