



Y6 型震动光缆说明书（V2.0）

上海盟跃信息技术有限公司

1 系统结构

光缆振动传感报警系统由报警主机、开关量型振动光缆探测器、振动传感光缆、防区分割终端盒这四大部分组成。其中，报警主机位于监控室内，开关量型振动光缆探测器、振动传感光缆、防区分割终端盒安装于室外。

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 系统特点

开关量输出型振动光缆报警系统中的信号探测器，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，信号探测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。探测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》双路数据探测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。

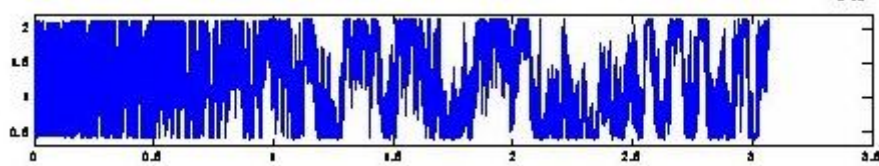
适用场所：系统所使用的传感器为无源和线缆状特别适宜在地形复杂、易燃易爆物品仓库、不规则周界区域和不宜电源进入等场所安装使用；也可埋入墙体、埋入地下等作为银行金库、弹药库和其它重要部位的防凿、防非法侵入使用；还可作为野外工作场所、营地的警戒线使用。该系统运行中不影响警戒线附近人员的正常活动。

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。

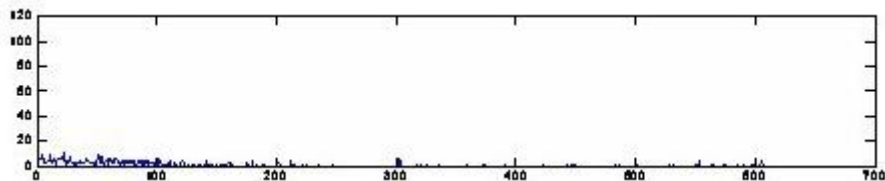
3 系统误报分析及解决方式

● 大风、车辆经过的信号分析处理

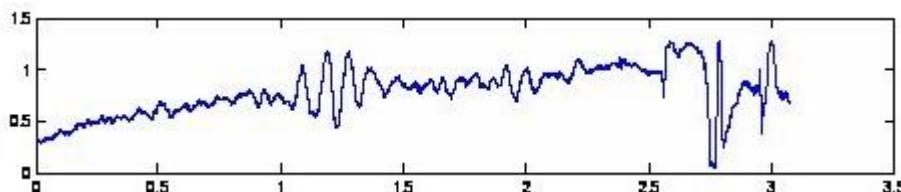
周边车辆经过以及刮大风引起围栏的振动是一种低频振动，如果不能很好的处理，则误报率很高，RD报警处理器在频率域内对数字信号进行处理，它的优势是明显的，我们可以通过信号的频率识别某一个具体的信号，车辆经过引起的振动信号和人攀爬围栏引起的振动信号在频率域内存在很大的区别，所以在频率域很容易识别误报源。报警处理器专门有针对频率的设置，同时有频率过滤器，可以滤除大部分高频和低频信号。如图所示：



(人入侵时产生的信号)



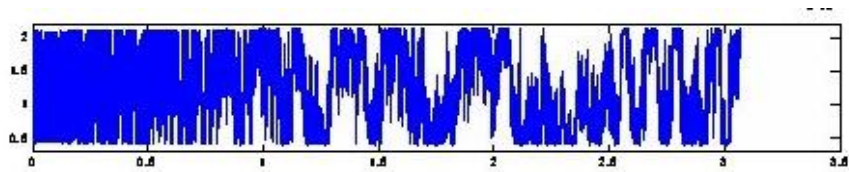
(车辆经过是产生的信号)



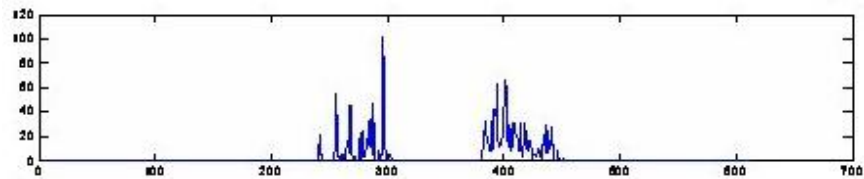
(大风时产生的信号, 风力 5-7 级)

● 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

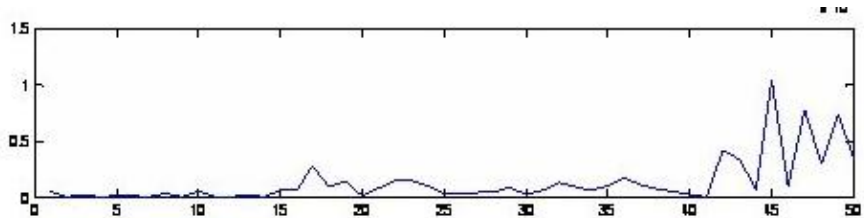
数枝降落敲打围栏、鸟禽等落到围栏、冰雹等偶然碰撞围栏等都可能引起误报, 通过对报警处理器的合理设置, 能够滤除大部分这些偶然因素引起的误报。在这里起作用的参数有信号门限、信号持续时间、事件计数器、以及低信号门限等多种参数以及频率的设置避免误报。树枝降落鸟禽飞落围栏引起振动的信号门限达不到设置的信号门限要求, 冰雹或者偶然的石子敲打信号门限能够达到设置的信号门限要求, 但是信号持续时间不够, 即使信号门限和持续时间都满足, 还要在一定的时间内产生数次事件才可能产生一次报警信号, 通过这一系列的限制, 可以避免因外界因素引起的各种误报。如图所示:



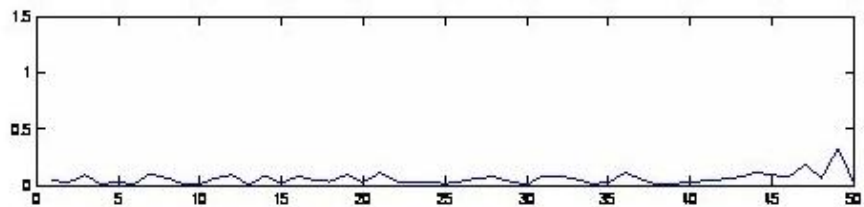
(人入侵时产生的信号)



(动物及树枝撞时产生的信号)

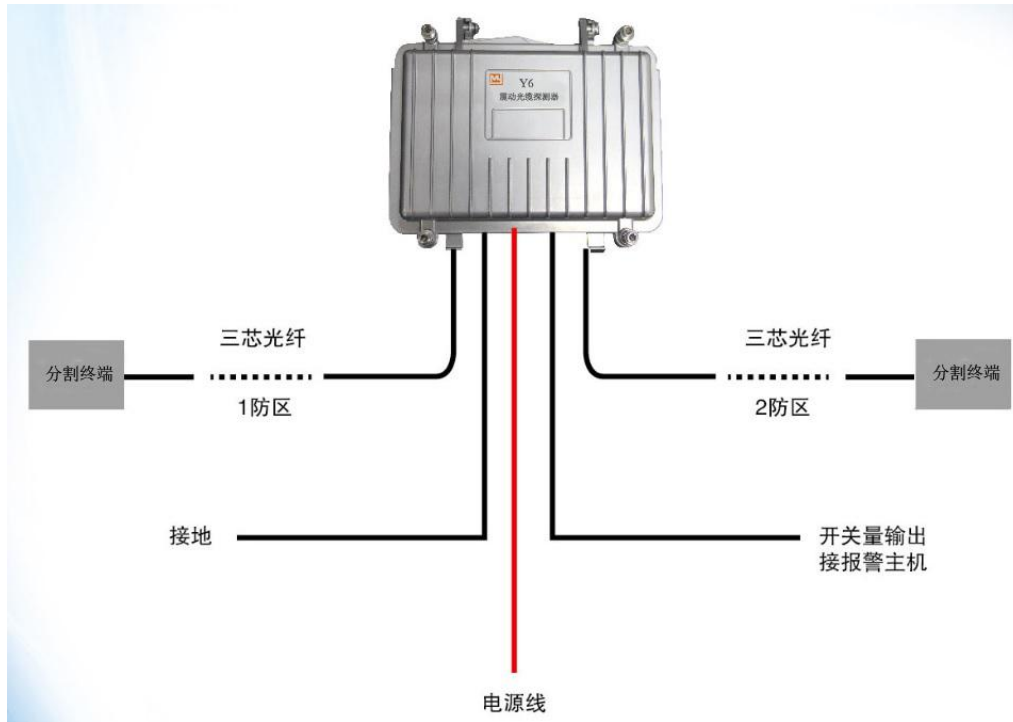


(下冰雹时产生的振动信号)



(大雨时产生的振动信号)

4 系统链接示意图



5、主机内部接线图

振动光纤主机设置及接线示意图

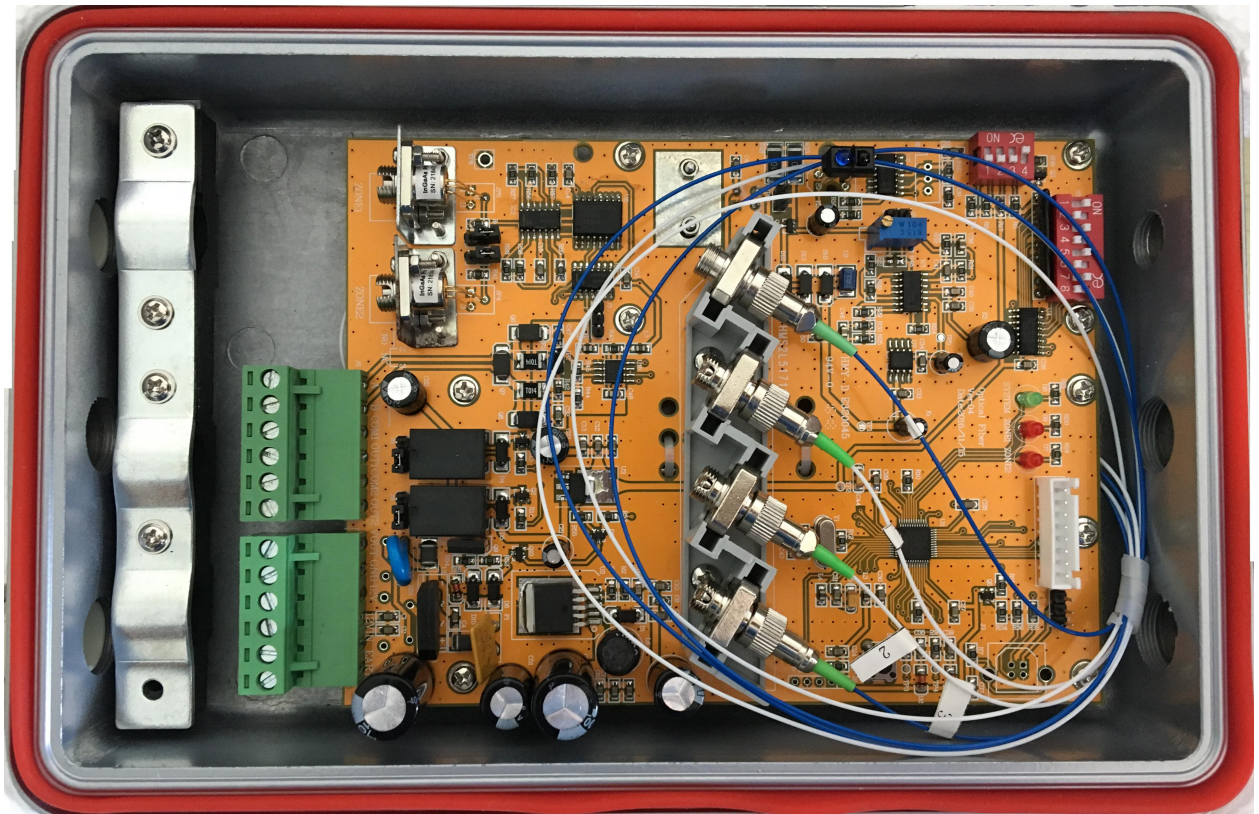
● 工作状态指示
● A路报警指示
● B路报警指示

J6为一防区开关信号选择开关
 J8为二防区开关信号选择开关

1-2位 拨键	1	2	工作模式	模式说明
	0	0	挂网模式	适于挂网式安装
1	0	地理模式	适于地理式安装	
0	1	运行自定义模式		
1	1	自定义调节模式	现场形成自定义模式	

3-4位拨键：3键为备用；4键为防拆关闭键，0N方向为关闭，数字方向为开启

1-4位A防区灵敏度及抗干扰设置		1	2	灵敏度	3	4	抗干扰能力	对灵敏度影响
1-4位A防区灵敏度及抗干扰设置	0	0	最高	0	0	最差	最小	
	1	0	较高	1	0	较差	较小	
	0	1	较低	0	1	较强	较大	
	1	1	最低	1	1	最强	最大	
5-8位B防区灵敏度及抗干扰设置		5	6	灵敏度	7	8	抗干扰能力	对灵敏度影响
5-8位B防区灵敏度及抗干扰设置	0	0	最高	0	0	最差	最小	
	1	0	较高	1	0	较差	较小	
	0	1	较低	0	1	较强	较大	
	1	1	最低	1	1	最强	最大	

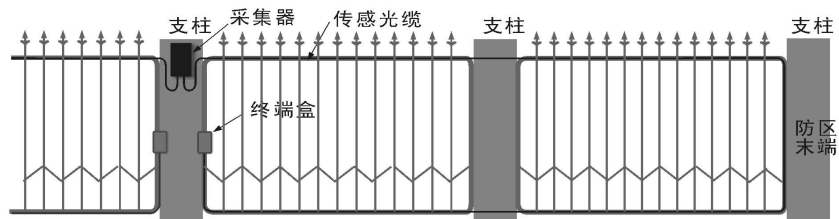


6、安装说明及安装工艺

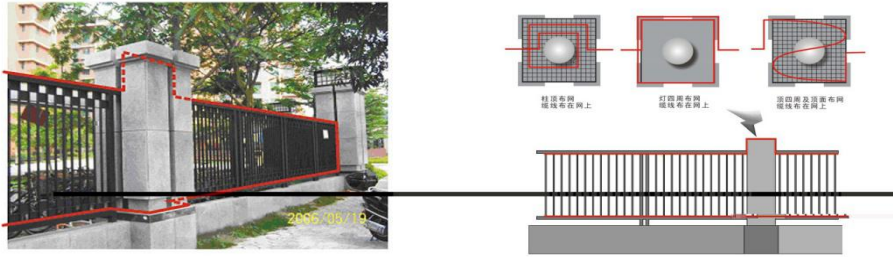
6.1 铁艺介质的安装方式

1) 光缆铺设方式:

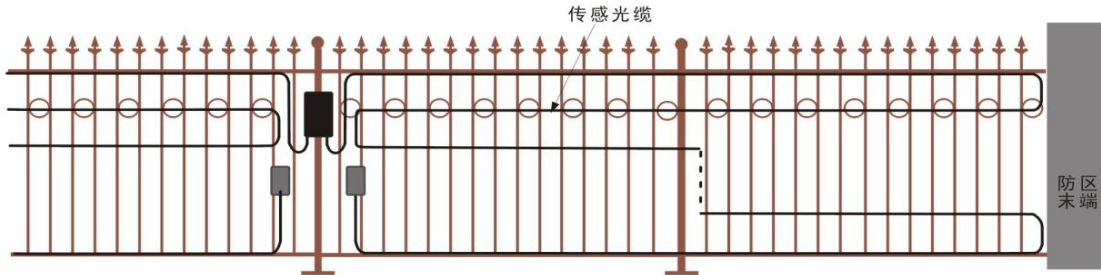
在铁艺上铺设光缆时，由于铁艺较硬，应增加传感光缆的数量以保证能可靠地感应到入侵信号。通过分析入侵者翻越围栏的动作特点，建议沿铁艺最顶端、中间和最底端的水平铁栏杆各铺设一道传感光缆，如图所示。



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》探测器的安装方式：

探测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



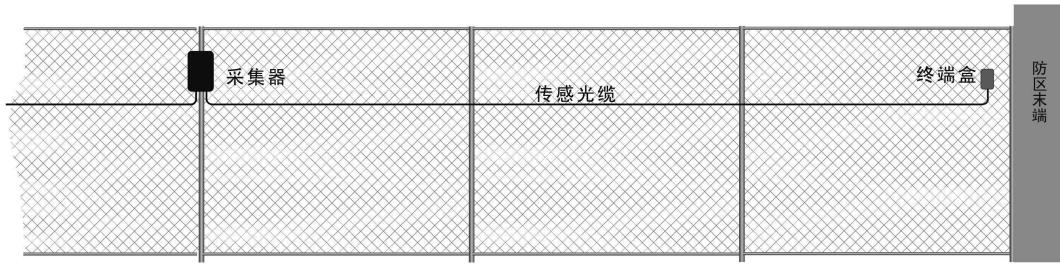
6.2、围网介质的安装方式

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



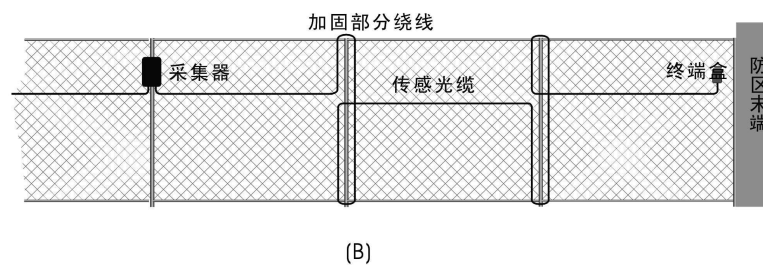
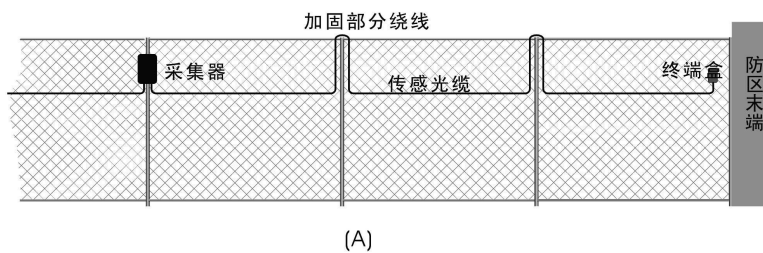
平行线型：

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》探测器的安装方式：

探测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。为避免探测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，须让探测器紧密而可靠地固定在介质上。

4》现场应用效果图



6.3、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

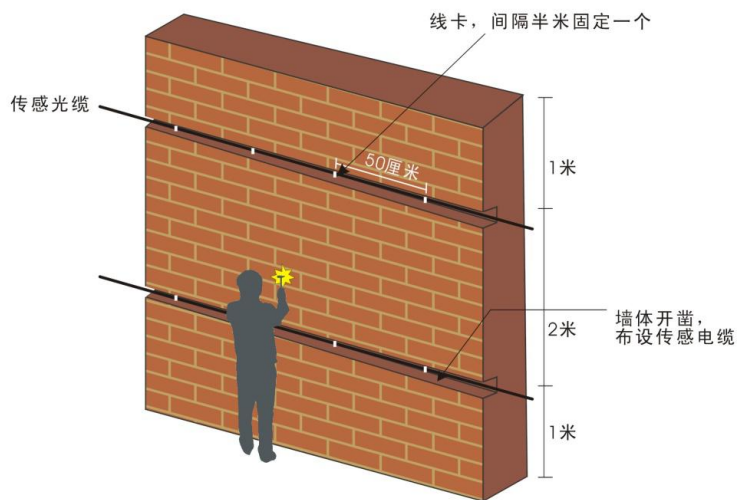
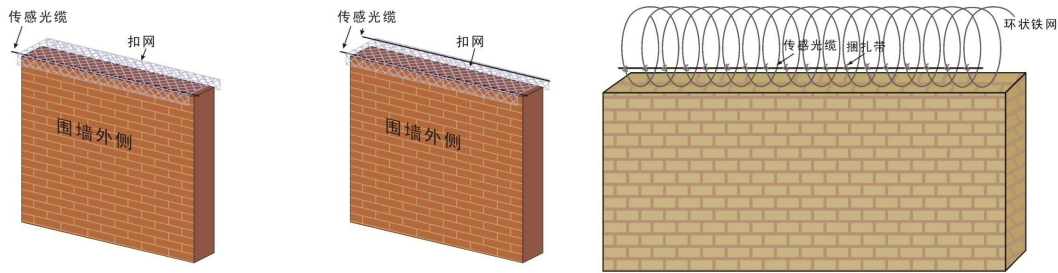


图 (3-12)

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》探测器的安装方式：

探测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

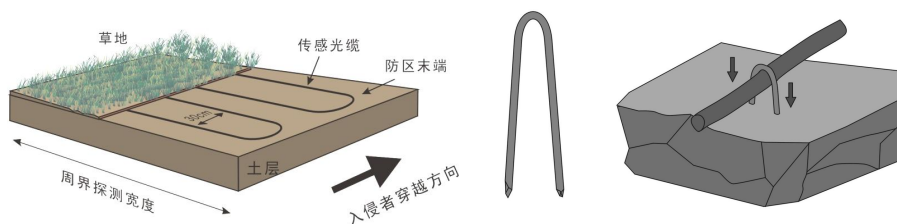


6.4、地理介质的安装方式

1》振动传感光缆的安装

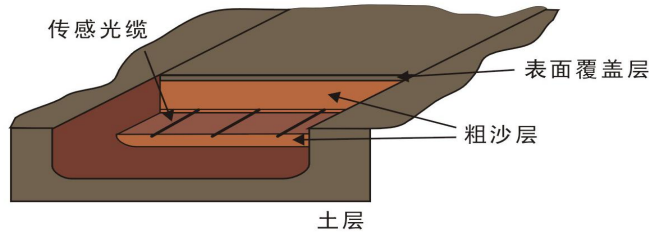
探测器可采集埋设在草坪、沙土、砾石等周界地表介质下的传感光缆的信号。铺设光缆时可采用沿周界平行铺设多道传感光缆的方式，但由于不同地表介质的质地、硬度各不相同，所以传感光缆的铺设间隔有所差异。下面分别介绍在不同地表介质下铺设传感光缆的方法。

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 $\Phi 5$ 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。

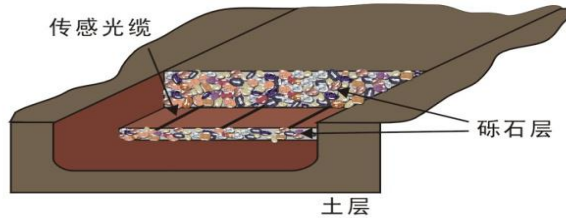


沙土地：在沙土地下埋设传感光缆时，也采用平行铺设多道传感光缆的方式，由于沙土比较松软，当入侵者进入该区域时，透过沙土层对传感光缆施加压力，传感光缆可探测到微小的挤压变形并产生信号，所以在沙土地埋设传感光缆时，应减小平行传感光缆的间距，而且埋设不可过深。通常间隔为 20 至 25cm，埋设深度为 5 至 12cm，如图所示。在进行施工时，首先需要在需要铺设传感光缆的区域挖出一道

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》探测器的安装

探测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。

地理时探测器的安装

设备地理的安装（一）

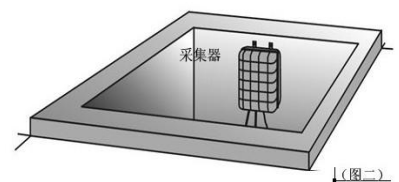
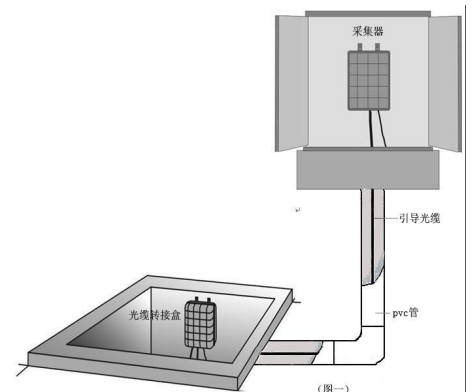
设备地理时要分别将探测器与光缆转接盒安装在地井与地箱里。在施工过程中探测器应安装在地箱内，光缆转接盒安装在地井中（如图一）。

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。

探测器是有源设备要安装在地箱内，由于探测器要求条件较高须防水，防干扰。探测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探测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：



光纤类型（注意事项）

- 1、室内光纤：因为室内光纤较软，容易弯折，在过墙角时应保持弯曲角度大于等于 120 度，尽量保证弯曲弧度最大化。
- 2、户外铠装光纤：注意事项同一描述。