

## 4 防区（8 防区）光缆振动探测报警系统硬件说明书

### 目 录

安全操作注意事项.....	2
<b>1 系统概述.....</b>	<b>3</b>
<b>2 系统结构.....</b>	<b>3</b>
2.1 防区连接图.....	3
2.1.1 系统网络级联拓扑连接图.....	3
2.1.2 4 防区嵌入式（通讯传感分离）系统连接.....	4
2.1.3 4 防区嵌入式（一缆式）系统连接.....	4
2.1.4 4 防区系统平台型（通讯传感分离）系统连接.....	5
2.1.5 4 防区系统平台型（一缆式）系统连接.....	5
2.1.6 8 防区嵌入式（通讯传感分离）系统连接.....	6
2.1.7 8 防区嵌入式（一缆式）系统连接.....	6
2.1.8 8 防区嵌入式（通讯传感分离）系统连接.....	7
2.1.9 8 防区系统平台型（一缆式）系统连接.....	7
2.2 硬件介绍.....	8
<b>3 设备安装.....</b>	<b>12</b>
3.1 设备安装顺序.....	12
3.2 详细说明.....	12
3.2.1 线缆铺设及防区分割包安装.....	12
3.2.1.1 线缆的挂网式安装.....	13
3.2.1.2 挂网式安装时针对不同介质的解决方案.....	13
3.2.1.3 振动传感光缆地埋安装指导方针.....	17
3.2.2 熔接说明.....	19
3.2.2.1 熔接准备工作.....	19
3.2.2.2 操作指南.....	19
3.2.3 设备接线说明.....	22
3.2.3.1 光缆转接盒连接说明.....	23
3.2.3.2 采集设备连接说明.....	23
3.2.3.3 联动设备连接说明.....	23
3.2.4 软件使用安装.....	23
3.2.5 系统调试.....	23
3.2.5.1 硬件调试.....	23
3.2.5.2 软件调试.....	23
3.3 针对误报解决方式.....	24
3.3.1 大风及暴雨等天气因素引起误报的解决方式.....	24
3.3.2 树枝降落、鸟禽飞落、冰雹及其他偶然因素引起误报的处理.....	24
<b>4 设备维护.....</b>	<b>24</b>
4.1 日常维护与定期维护.....	24
4.2 常见故障分析.....	24

### 安全操作注意事项

- 使用前务必仔细并完整的阅读本手册
- 遵守本手册中的全部安全要求和警告
- 请妥善保存好本手册，以便参考

### 警告！

- ※ 不能将光缆振动探测报警系统的设备置于高温的环境中工作（环境温度 $<80^{\circ}\text{C}$ ），否则可能会导致设备的损坏。
- ※ 安装线缆时拐角处的振动传感光缆须成一定弧度弯曲铺设，且须避免因过紧绑扎固定线缆而致使其变形，施工时不可强拉线缆。
- ※ 振动传感光缆无论采用何种方式安装，与防区分割包相连时须做回水弯。
- ※ 安装振动传感光缆时，每防区两端须各预留 10 米光缆以便于设备维护，富余的光缆成环形固定安装。
- ※ 严禁用手触摸电路板上元器件，否则可能造成设备损坏。
- ※ 须将设备固定牢固，否则将导致系统严重误报。
- ※ 对于光缆信号采集设备上的光纤接头，请不要随意拔插或接触灰尘，否则会使防区顺序混乱或增加光路衰减，导致设备无法正常使用。
- ※ 光缆信号采集设备内部多余的尾纤应有序盘绕在机盒内，避免因尾纤弯曲弧度过小而导致振动传感光缆损坏。
- ※ 当设备出现冒烟、有异味、噪声和过热时应立即将设备断电，并对电源和设备的连接线路进行检测或向公司技术人员咨询，避免因设备使用不当造成损坏。
- ※ 不能使用除酒精以外的任何化学物质清洗光跳线接头，否则将会造成接头损坏、腐蚀或有污点，影响信号的传输。
- ※ 场地：防区附近应无可随风飘起的杂物，不应有较大的树木，以免在刮风时与围栏碰撞引起误报。
- ※ 人员：人的无意碰触动作可能造成误报，如果可能周界上请标示“请勿触摸”的告示牌。
- ※ 辅助措施：如果可能，请安装闭路电视监控报警复核系统，以配合值班人员处理警情。

### 1. 系统概述

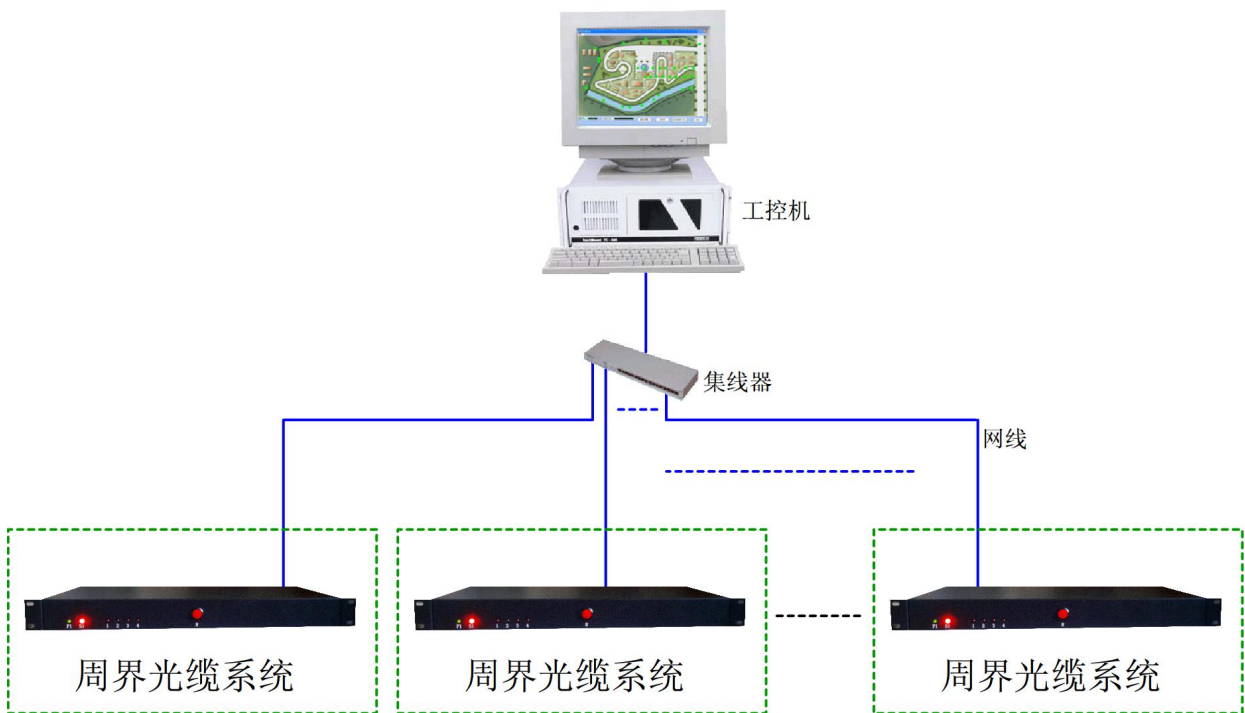
4 防区（8 防区）光缆振动探测报警系统采用机架式集成化设计，由系统平台结构分为单机或嵌入组合方式和一缆式总线方式；沿周界铺设振动传感光缆（以下简称：振动光缆），在各个防区节点上通过特殊的光路结构实现防区划分，基于网络拓扑可支持 IP 数量\*4 个防区，广域网则不受限制。整个周界区域由光路组成，无需在周界区域铺设供电线路和信号线，有效降低了施工的复杂性和系统的成本。另外，该系统采用普通通信级单模光缆作为振动光缆，具有防磁、防雷、防腐、防水、防紫外线等优点。系统使用计算机对信号进行分析处理，可有效地排除各种干扰。综合上述众多优点，该系统是性能优异的周界报警产品。该系统以光缆作为传感探测器，可实现高灵敏、长周界、大范围的周界保护，非常适合于机场、石油管线、铁路等区域的入侵防范要求。

系统集成了第三代环境数据分析识别探测功能，大大降低了因大风天气引起的误报，通过风处理软件自动调节相关参数，自动适应外界环境的变化，在不降低系统性能的基础上大大降低由大风因素引起的误报。在信号处理方法上也做了进一步改进。对树枝飘落、鸟禽飞落、冰雹及其他偶然因素引起误报做了信号处理，大大提升报警准确率。此系统的硬件单元无需手动调节，将硬件系统连接完毕通电运行 24 小时后，系统会自动找到适合的参数。在联动配置关系上由原来的一对一变成现在的一对多，避免一路报警无法联动多路设备的尴尬，实现联动灵活配置。

### 2. 系统结构

系统按结构分为嵌入型和系统平台型；按防区分为 4 防区和 8 防区；按系统路由型式分为传感通讯分离和一缆式。

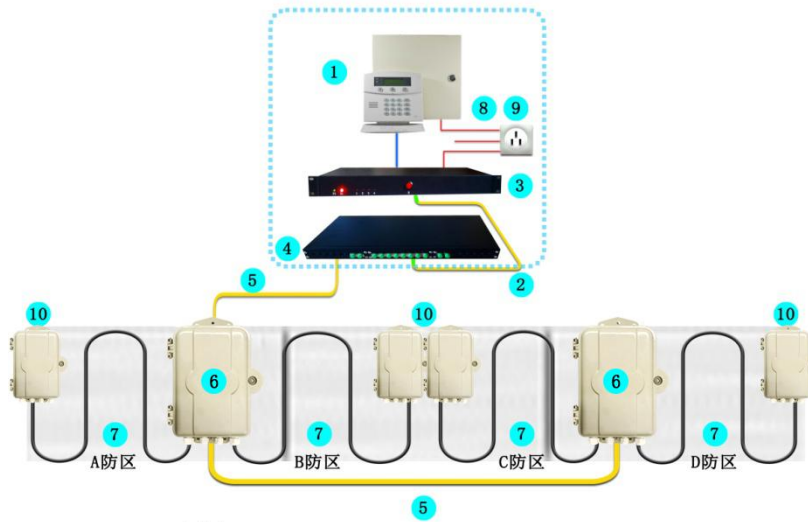
#### 2.1.1 系统网络级联拓扑连接图



图（1）

系统主设备为光缆信号采集设备，设备自带 LAN 接口及 IP 地址，基于 TCP/IP 协议，通过网络拓扑，可增加系统防区的拓扑及扩容，通过平台系统轻松实现管理。

2.1.2 4防区嵌入型（通讯传感分离）系统连接

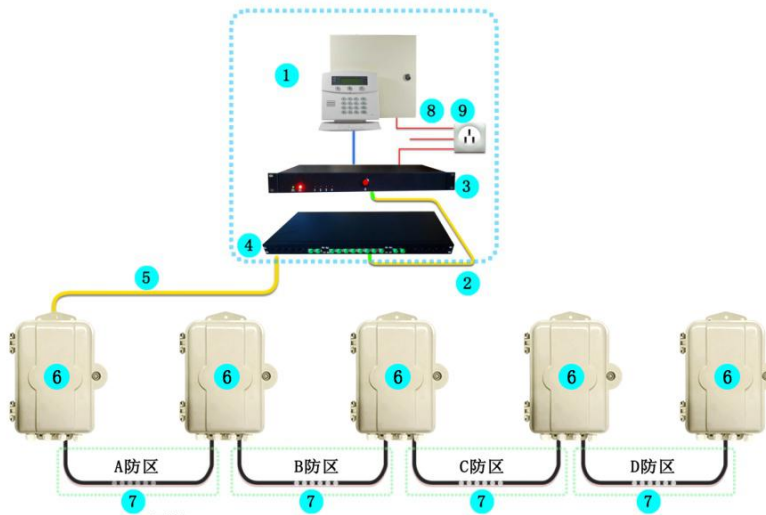


图例：

- ① 中心接警平台（开光量报警主机&报警系统软件）
- ② FC光跳线
- ③ 开关量输出型光缆振动采集器（4防区）
- ④ 光缆转接箱
- ⑤ 通讯引导光缆
- ⑥ 防区分割包
- ⑦ 振动传感光缆
- ⑧ 电源线
- ⑨ 交流220V市电
- ⑩ 终端盒

图（2）

2.1.3 4防区嵌入型（一缆式）系统连接

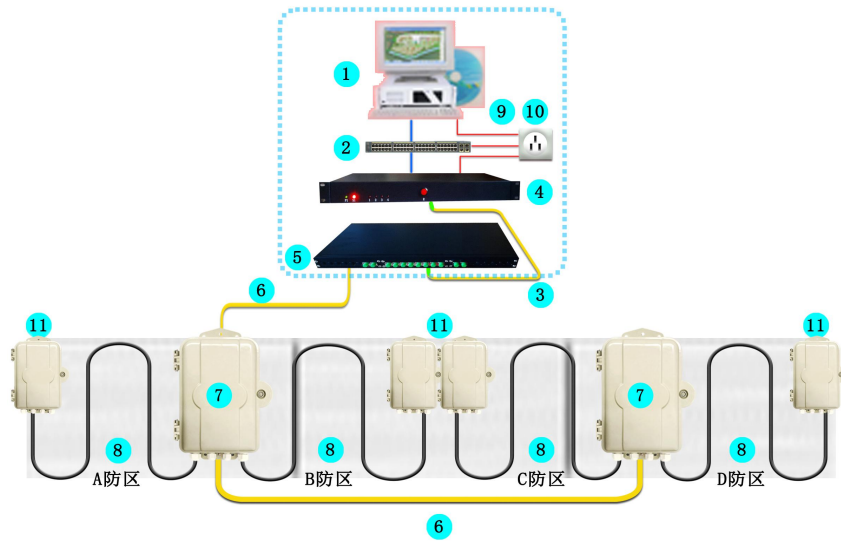


图例：

- ① 中心接警平台（开光量报警主机&报警系统软件）
- ② FC光跳线
- ③ 开关量输出型光缆振动采集器（4防区）
- ④ 光缆转接箱
- ⑤ 通讯引导光缆
- ⑥ 防区分割包
- ⑦ 振动传感光缆
- ⑧ 电源线
- ⑨ 交流220V市电

图（3）

2.1.4 4防区系统平台型（通讯传感分离）系统连接

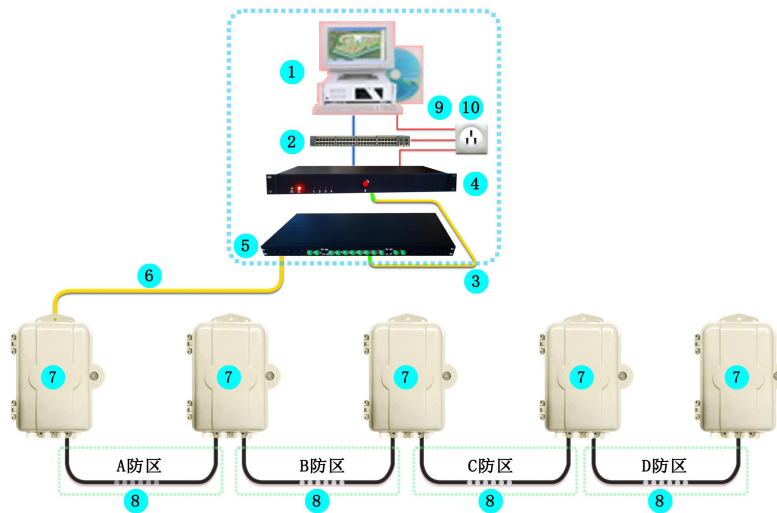


图例：

- ① 工控机&周界报警系统软件
- ② 100M网络交换机
- ③ FC光跳线
- ④ 开关量输出型光缆振动采集器（4防区）
- ⑤ 光缆转接箱
- ⑥ 通讯引导光缆
- ⑦ 防区分割包
- ⑧ 振动传感光缆
- ⑨ 电源线
- ⑩ 交流220V市电
- ⑪ 终端盒

图（4）

2.1.5 4防区系统平台型（一缆式）系统连接

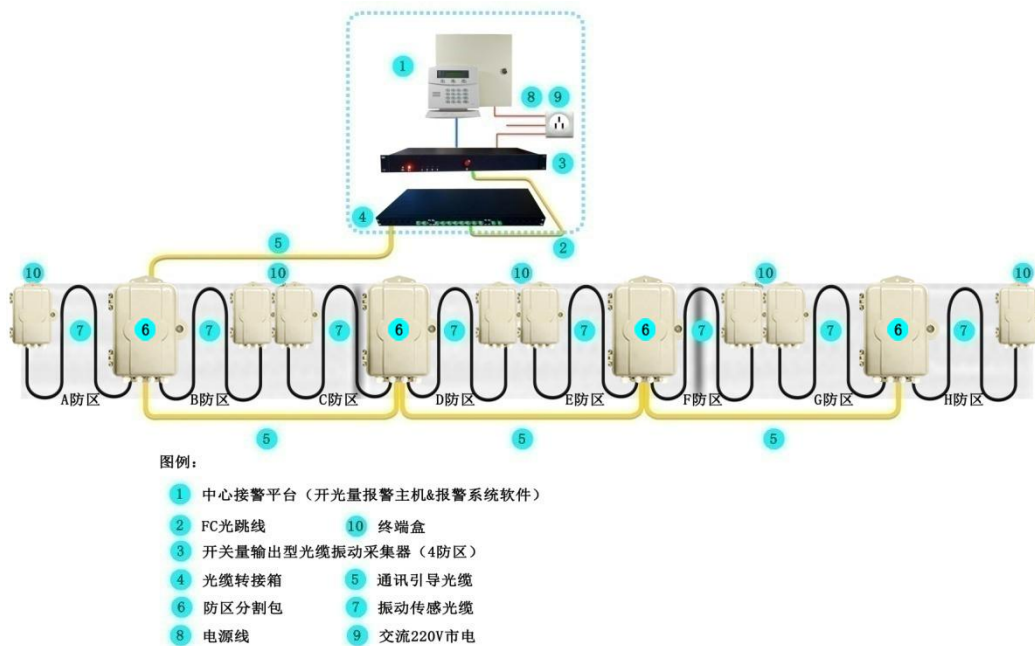


图例：

- ① 工控机&周界报警系统软件
- ② 100M网络交换机
- ③ FC光跳线
- ④ 开关量输出型光缆振动采集器（4防区）
- ⑤ 光缆转接箱
- ⑥ 通讯引导光缆
- ⑦ 防区分割包
- ⑧ 振动传感光缆
- ⑨ 电源线
- ⑩ 交流220V市电

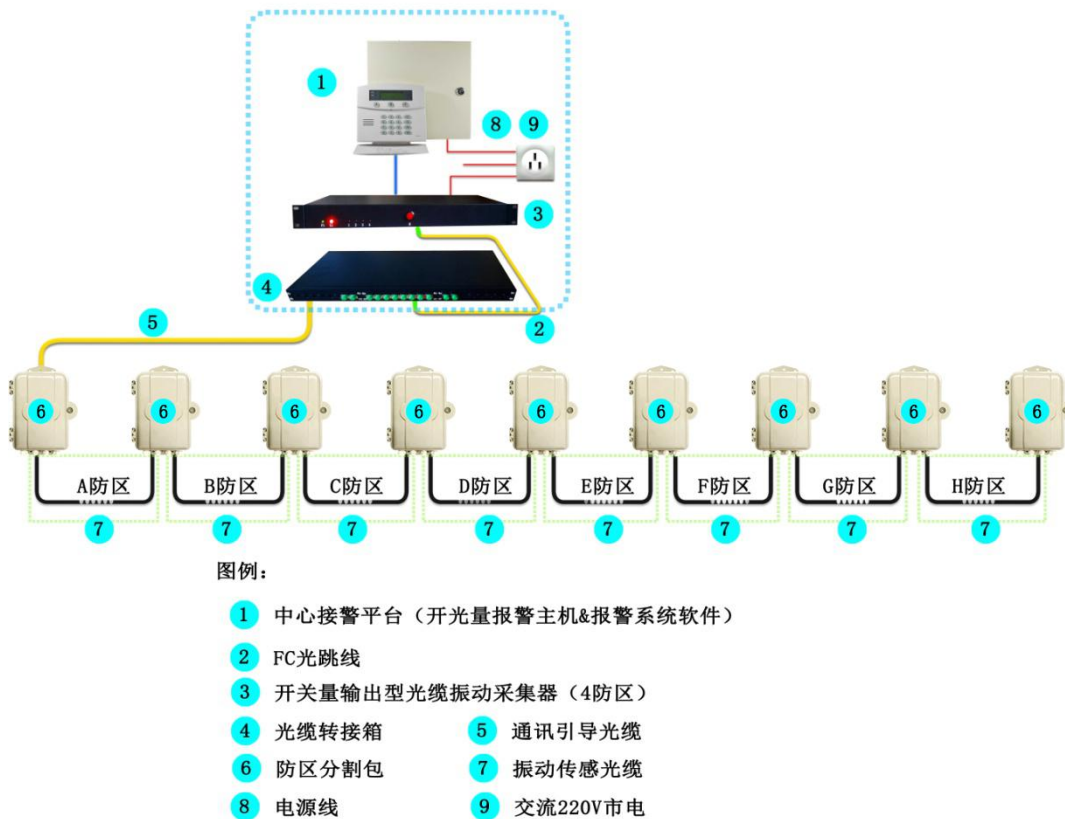
图（5）

2.1.6 8防区嵌入型（通讯传感分离）系统连接



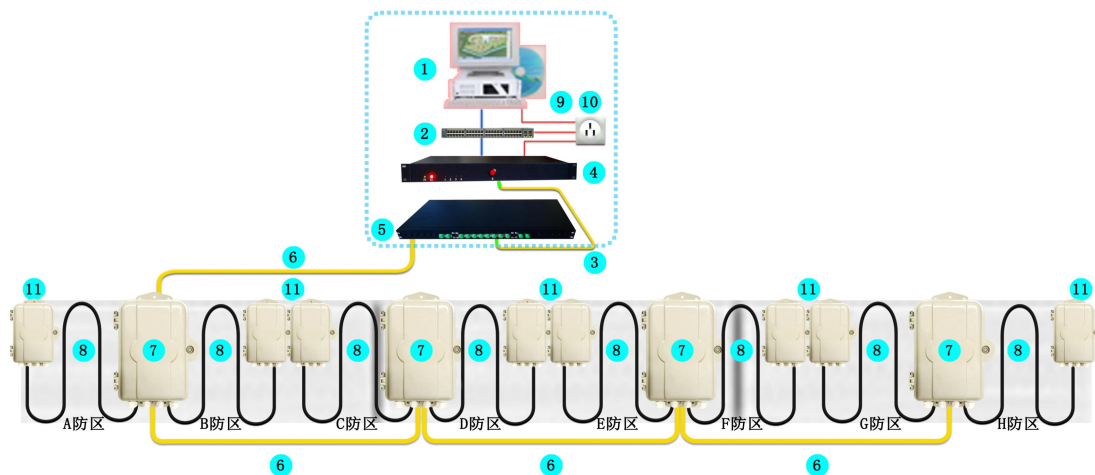
图（6）

2.1.7 8防区嵌入型（一缆式）系统连接



图（7）

2.1.8 8防区系统平台型（通讯传感分离）系统连接

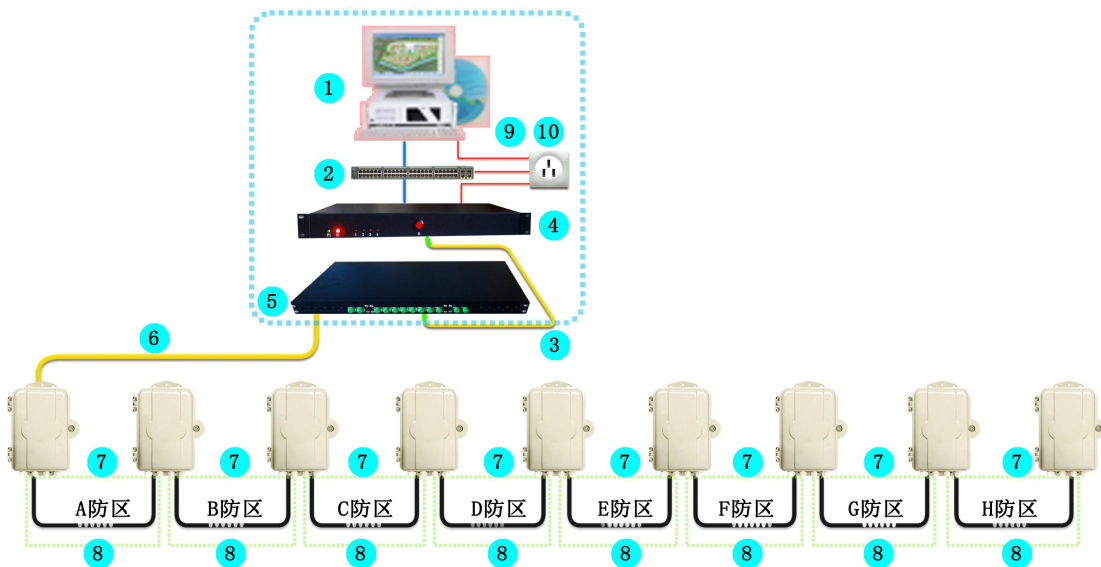


图例：

- 1 工控机&周界报警系统软件
- 2 100M网络交换机
- 3 FC光跳线
- 4 开关量输出型光缆振动采集器（4防区）
- 5 光缆转接箱
- 6 通讯引导光缆
- 7 防区分割包
- 8 振动传感光缆
- 9 电源线
- 10 交流220V市电
- 11 终端盒

图（8）

2.1.9 8防区系统平台型（一缆式）系统连接



图例：

- 1 工控机&周界报警系统软件
- 2 100M网络交换机
- 3 FC光跳线
- 4 开关量输出型光缆振动采集器（4防区）
- 5 光缆转接箱
- 6 通讯引导光缆
- 7 防区分割包
- 8 振动传感光缆
- 9 电源线
- 10 交流220V市电

图（9）

## 2.2 硬件介绍

- ◆ 工控机：工控机内安装周界报警系统软件，软件内置数据分析处理报警软件，具有强大的数据分析处理能力，通过对应各种环境、介质设定报警参数，可有效排除各种干扰信号，减少误报。

工控机最低配置要求：

CPU：INTEL 酷睿 2 双核 E6300

内存：2G

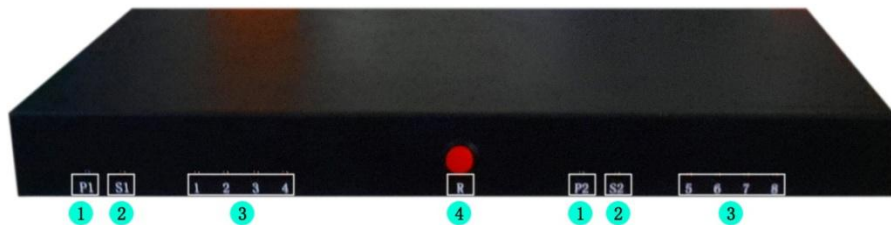
硬盘：500G

主板：网卡：100M 网卡

操作系统：Windows XP/ Windows 7

- ◆ 通用开关量输入型报警主机（嵌入式）：集中接入前端报警信号，人机交换反馈报警信息，提供信号联动接口，实现视频、灯光或警号的联动输出。并提供警情的撤布防综合处理及分配。
- ◆ 光缆转接箱：光缆转接箱是振动光缆传感感应，通讯引导中专用配套光学光路接续连接装置，它主要用于光缆的光纤熔接、光连接器安装、光路的调接、多余尾纤的存储及光缆的保护等，它对于振动光缆光学链路可靠稳定的运行和有效拓扑起到有效的防护作用。光缆转接箱上的“T1、1、2、3、4、T2、5、6、7、8”通过光跳线对接4防区（8防区）光缆信号采集设备上的“T1、A1、B1、C1、D1、T2、A2、B2、C2、D2”。
- ◆ 超五类网线：用于连接工控机、采集设备以及集线器，
- ◆ 周界报警系统软件：具有报警系统功能设置、报警数据采集判断、显示防区电子地图、布防撤防、报警状态信息记录、值班人员信息记录等功能。
- ◆ 4防区（8防区）光缆信号采集设备（简称：采集设备）：采集设备放置在监控室内，为核心设备，用于各防区振动光缆信号的采集、预处理并将信号通过局域网（广域网）传输到工控主机平台。

采集设备前面板示意图（图3）：



图（3）

- ① 电源（系统运行状态）指示灯，绿色，系统正常运行时周期为2秒闪烁
- ② 报警警示灯，红色
- ③ 防区报警状态灯，红色
- ④ 复位键

采集设备后面板示意图（图4）：





图 (4)

- ① 光路接口，采集设备上的“T1、A1、B1、C1、D1、T2、A2、B2、C2、D2” 通过光跳线对接 光缆转接箱上的“T1、1、2、3、4、T2、5、6、7、8”。
- ② 网络通信接口、
- ③报警联动信号输出接口 4
- ④光信号接口；
- ⑤ RS485 总线接口；
- ⑥电源插口/电源开关。

采集设备参数如下：

序号	项目	参数	说明
1	电气参数	工作电压	AC220V
		系统功耗	6W~8W
		警戒功耗	<5W
		报警功耗	<15W
		接口类型	数据调试接口：RS485； 通信接口：RJ45； 光学接口：FC/APC
		指示灯	电源指示，状态指示
		复位响应	≤1 秒
		报警响应时间	≤3 秒
2	结构参数	箱体颜色	主体黑色
		外观尺寸	长×宽×高=432 mm×208mm×45mm
		重量	3kg
		箱体材料	1.2mm 冷轧钢板
3	系统参数	采集设备防区个数	4 单体：≤4； 系统网络级联拓扑：≤255； 8 单体：≤8； 系统网络级联拓扑：≤255；
		系统设备防区个数	≤254*4
		防区长度	≤1000 米
		安装方式	上机架或平放在桌面上
4	安装参数	安装环境	室内
		工作温度	0℃--70℃
5	工作环境	存储温度	-25℃--80℃
		工作湿度	35%--80%
		存储湿度	20%--90%

表 (1)

- ◆ 引导光缆：由于采集设备放置在监控室内，所以一般使用引导光缆将光信号引入。引导光缆为普通通讯级单模室外光缆，铺设引导光缆的区域内产生的振动不会被探测。采用特殊光路结构构成。合理有效的使用引导光缆，在周界中可屏蔽大门等非防范区域。引导光缆必须位于防区与防区之间或防区与采集装置之间，一般情况下，引导光缆所采用的光纤芯数需 $\geq$ 所连接防区中使用的最大芯数。
- ◆ 防区分割包：防区分割包固定在防区节点上，用于防区之间的光路连接。在防区不间断的正常情况下，一缆式型从一号防区开始到最后一个防区（8号防区）末端，总共需要9个防区分割包。具体型号所对应分隔包数量请参考表（2）。

设备型号	防区分割包型号	防区分割包数量	防区分割包对应位置（如图（20））
4 防区 一缆式	1801	1	分割包 1
	1802	3	分割包 2、3、4
	1805	1	分割包 5
4 防区 传感通讯分离	1821	1	分割包 1
	1802	1	分割包 2
8 防区 一缆式	1801	1	分割包 1
	1802	6	分割包 2、3、4、6、7、8
	1803	1	分割包 5
	1805	1	分割包 9
8 防区 传感通讯分离	1821	2	分割包 1、3
	1802	2	分割包 2、4

表(2)

每个型号防区分割包的光纤熔接点、连接方法都是唯一的，工程安装时必须依照光路熔接图一一对应进行熔接，否则会造成某些区域的光路不通而不能工作。有条件时可配备 OTDR 光时域反射仪对熔接点进行辅助测试。防区分割包共 4 种型号，分别安装在系统中的不同位置，防区分割包中用于熔接的尾纤数量也不相同，请参考表(3)。

防区分割包型号	尾纤数量
1801	6
1802	6
1803	9
1805	3
1821	7

表(3)

- ◆ 振动光缆：振动光缆采用普通通信光缆，沿周界区域铺设，用于探测周界区域的振动信号。适合于地理或挂网等安装方式。不同防区位置的振动光缆所需光纤数不一样，具体数据如下表(4)

采集设备型号	防区号	所需光纤数	推荐纤芯数
4 防区 一缆式	1	9	10
	2	7	8
	3	5	6
	4	3	4
引导光缆		5	6

采集设备型号	防区号	所需光纤数	推荐纤芯数
4 防区 传感通讯分离	1	3	4
	2	3	4
	3	3	4
	4	3	4
引导缆		5	6
采集设备型号	防区号	所需光纤数	推荐纤芯数
8 防区 一缆式	1	14	16
	2	12	14
	3	10	12
	4	8	10
	5	9	10
	6	7	8
	7	5	6
	8	3	4
引导缆		10	12
采集设备型号	防区号	所需光纤数	推荐纤芯数
8 防区 传感通讯分离	1	3	4
	2	3	4
	3	3	4
	4	3	4
	5	3	4
	6	3	4
	7	3	4
	8	3	4
引导缆		10	12

表(4)

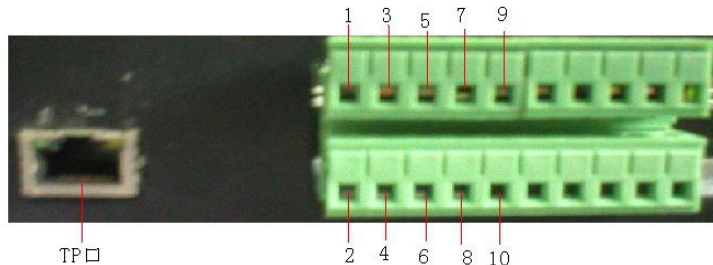
◆联动输出设备（选配）：如需在报警系统中联动警笛、警灯、视频监控等设备时，可通过该设备实现，该设备最多共有 32 个开关量输出接口，通过报警软件可以设置该设备的 IP 地址以及每个防区需要联动的继电器的个数，一个防区可以配置多路联动。

联动设备参数如下：

序号	项目	参数	说明
1	电气参数	工作电压	AC165V-265V
		警戒功耗	<5W
		报警功耗	<15W
		输出方式	继电器常开或常闭
		通信接口	RJ45
		LED 指示灯	报警指示、电源指示
		响应时间	<1 秒
		平均无故障工作时间	20000 h (C 级)
		继电器触点容量	NO: 0.5A 250VAC , 0.5A 120VAC. NC: 0.5A 250VAC , 0.5A 28VDC.
2	结构参数	箱体颜色	主体黑色
		外观尺寸	483*262*65 (mm)
		重量	3.8kg
		箱体材料	1.2 mm 冷轧钢板
3	系统参数	开关量输出端口数	32

4	安装参数	安装方式	上架或平放在桌面上
		安装环境	室内

联动设备后面板接线说明：以前四路为例进行说明,见图（5）：



图（5）

标号	1	3	5	7	9
对应端口	第一路 NO 端口	第二路 NO 端口	第三路 NO 端口	第四路 NO 端口	前四路公共端口
标号	2	4	6	8	10
对应端口	第一路 NC 端口	第二路 NC 端口	第三路 NC 端口	第四路 NC 端口	前四路公共端口

### 3. 设备安装

#### 3.1 设备安装顺序

在系统安装的过程中，为了保证安装过程顺利，必须按照一定的顺序进行，须参照对应的操作标准，并在所提供的表格上记录实测数据，以便后期对系统进行检查或维护。

系统安装时应按如下顺序进行：

- (1) 检查系统结构图纸，根据图纸检查设备、线缆、配件是否齐全，规格、数量是否准确，测量仪器、数据记录表格是否准备好；
- (2) 铺设线缆：根据系统图纸铺设引导光缆、振动光缆，铺设时参考本说明书关于光缆铺设部分的说明，并严格依据工艺要求进行施工。应注意光缆的光纤数应大于或等于该防区所需的最少光纤数。另外，在防区始末端应分别预留 5 米光缆，以便在遭到破坏时有足够的光缆进行修复；
- (3) 光路熔接及测试：在防区的连接处对光路进行熔接，应注意每个防区分割包在系统中对应唯一的安装位置，不能互换使用。熔接前应先对上行和下行光缆端口的每根光纤进行编号，编号原则请参照后附详细说明。根据编号将光纤与防区分割包的尾纤一一对应熔接，熔接时使用 OTDR 仪器测试关键点的衰减。熔接部分是整套系统安装中最核心的部分，熔接质量直接影响系统性能，应加以重视。
- (4) 固定防区分割包：将防区分割包安装在墙体、立柱等稳固的介质上，将预留的光缆盘好并固定。
- (5) 采集设备连接及调试：将光路部分、采集设备、工控机、联动设备连接起来。安装调试软件，使用调试软件对各光路接收部分进行调整；安装报警软件，进入报警管理员界面进行防区设置、报警条件设置、联动关系设置等操作，保存修改并退出。
- (6) 调整：进入报警值班员界面运行系统，记录异常情况、报警情况，根据情况分析原因并进行调整。
- (7) 系统运行：反复调整完成，系统正常运行。

#### 3.2 详细说明

##### 3.2.1 线缆铺设及防区分割包安装

针对不同的周界环境和介质等情况，系统前端传感部分可使用挂网式安装和地理式安装。挂网式安装

适用于封闭式周界，如铁网、铁艺、围墙、栅栏、滚刺铁网等地表围栏，地埋式安装适用于开放式周界，振动光缆和防区分割包埋于周界区域的地表以下，是一种隐秘的安装方式。

### 3.2.1.1 线缆的挂网式安装

挂网式安装指导方针：

(1)合理部署振动光缆可以确保周界报警系统精确地探测到所有对周界围栏的威胁。振动光缆的敏感度在每个防区都是一致的，所以在震动容易产生的地方只需要一根振动光缆，而在围栏支柱或加固部分不容易产生震动的地方需铺设多根振动光缆来弥补围栏震动的不足。请尽可能合理地按周界情况划分多个防区，使报警产生时容易判断其地点。

(2)为确保设备在不法分子入侵围栏时能够成功的探测到入侵信号，还必须考虑以下几个方面：

- ◇ 围栏噪音：围栏结构松散会导致产生过高的噪音。如果是铁丝网围栏，务必拉紧铁丝网结构，或使用铁丝网金属绑带来消除铁丝网组织之间的碰撞以减少噪音。如果是铁艺围栏松动，则应通过焊接进行加固。
- ◇ 围栏材料：应确保同一设备所监控防区的围栏材质（规格、构造）相同，并保持在同一松紧度。
- ◇ 围栏杂质：确保围栏两侧没有任何人为或自然存在的树枝、大岩石、建筑物等物体，因为这些很可能帮助入侵者翻越围栏。

### 3.2.1.2 挂网式安装时针对不同介质的解决方案

#### (1)铁丝网围栏：

##### A. 光纤铺设方式：

光缆铺设于铁丝网围栏上时，可根据安全威胁程度选择以下方式

##### ◇ 直线型：

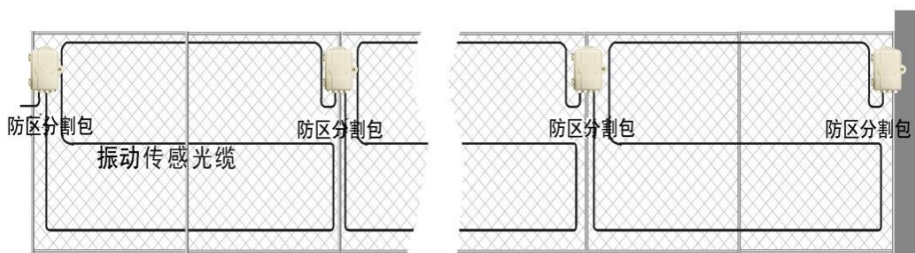
这种铺设方式可探测到攀爬、翻越、剪网等入侵方式。由于采用直线铺设方式铺设，所需光缆较少，适用于警戒级别较低的场所。振动光缆应铺设在铁网高度约 3/4 处，呈水平直线铺设，每隔 40 厘米用防紫外线扎带或专用绑扎带将光缆与铁网网格紧密固定，如图（6）



图（6）

##### ◇ 平行线型：

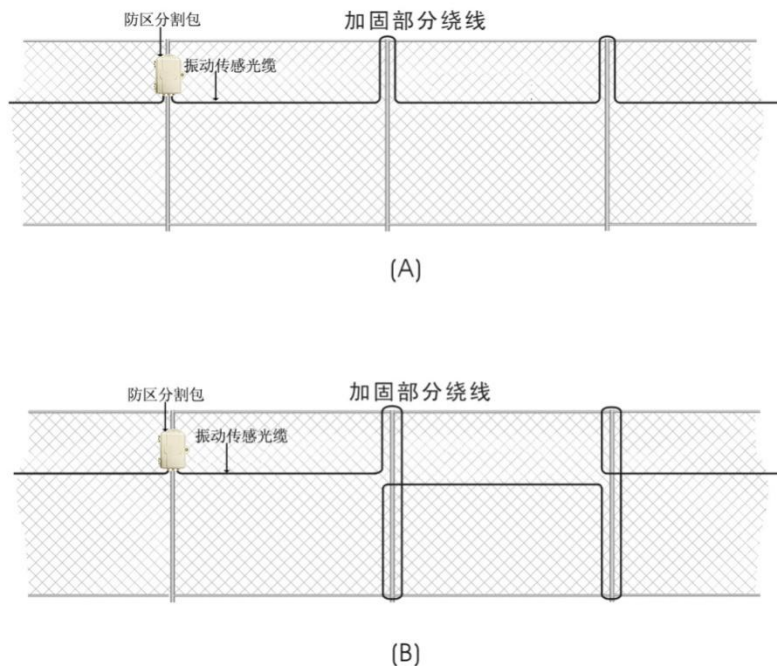
这种铺设方式可探测到攀爬、翻越、剪网等入侵方式。通过采用水平铺设多道光缆的方式，可增大围栏的感应面积，从而有效地探测到较弱的入侵信号，如图（7）。该方式适用于警戒级别较高的场所。振动光缆沿围栏顶部铺设，到达防区末端时绕过来按相反方向直线铺设。可按需求来回多铺几道，光缆铺设的间隔可按铁网高度平均分布。



图（7）

B. 对于加固部分的处理

振动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，所以在铺设振动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（8）中B图的铺设方式比A图的方式更敏感。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。



图（8）

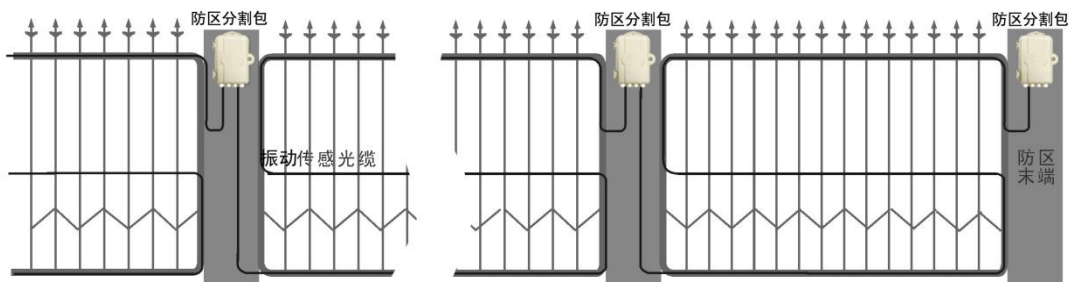
C. 防区分割包的安装方式：

防区分割包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。为避免防区分割包安装松散引起误报，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，务必让防区分割包紧密而可靠地固定在介质上。

(2) 铁艺围栏：

A. 光纤铺设方式：

在铁艺上铺设光缆时，由于铁艺较硬，应增加振动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振动光缆，如图（9）。



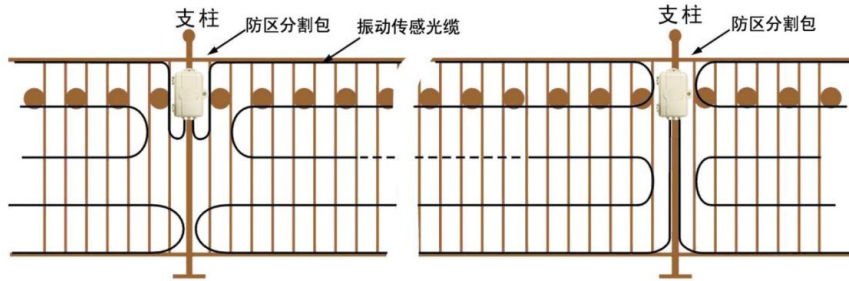
图（9）

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，将振动光缆铺设到该铁网上，如图（10）。



图（10）

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振动光缆，如图（11）。



图（11）

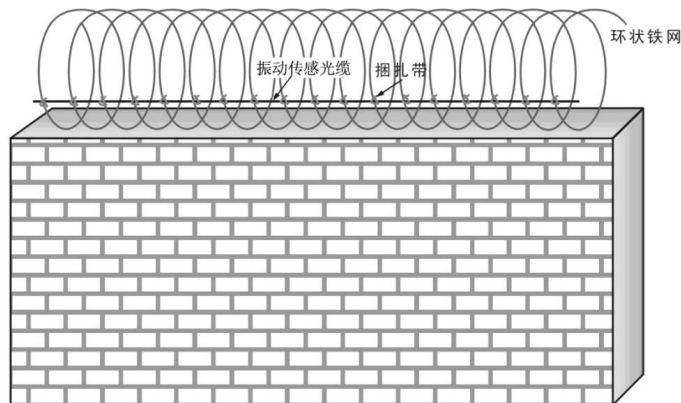
B. 防区分割包的安装方式：

防区分割包可固定于铁艺支柱上。在距离地面约 1.5 米处，用夹具或绑扎带将防区分割包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，则防区分割包可固定在柱子上，用膨胀螺栓加以固定。

(3) 环状铁网

A. 振动光缆铺设方式：

由于环状铁网一般都固定在围墙顶部，且结构比较松散，会对系统带来较多误报，因此在环状铁网上铺设振动光缆时应注意将光缆固定在围墙外侧靠近环状铁网底部的地方，如有需要可在围墙两侧各铺设一道光栏。如图（12）：



图（12）

这种铺设方式可防范入侵者攀越环状铁网，但不能探测凿墙。如需防范凿墙，可用需按后述防凿墙铺设方式安装。

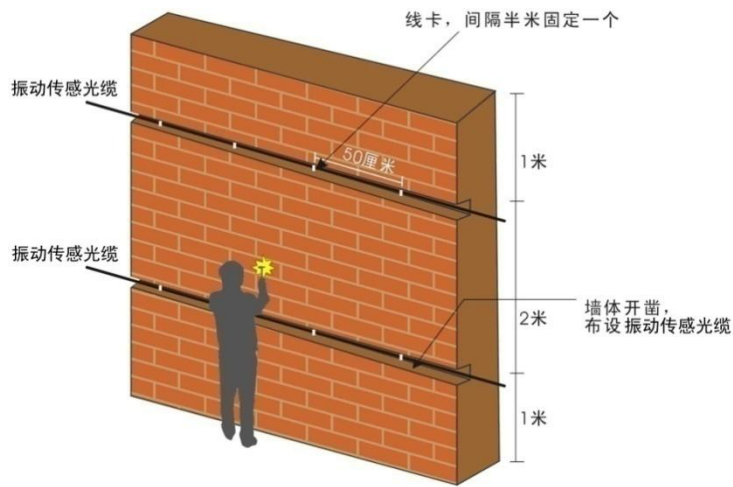
B. 防区分割包的安装方式：防区分割包应安装在围墙内侧离地 1.5 米的高度，用膨胀螺栓固定在墙上。

(4) 围墙

A. 振动光缆铺设方式

◇ 防范凿墙：

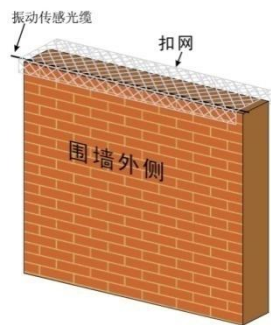
凿墙是一种常见的针对围墙的入侵方式，振动光缆可以采集到入侵者凿墙时产生的微小振动。施工人员可采用平行线型方式在墙面上铺设两道光缆，围墙的高度不应超过 2 米，光缆应固定在距离地面 0.5 米和 1.5 米处，如果围墙高度大于 2 米，则高度每增加 1 米，需增加一道光缆，光缆水平固定在该区域的中部。为了保证振动光缆能感应到凿墙时产生的振动，必须保证墙面结实，砖块不能有松动，并且光缆应紧密地附着在围墙表面。可使用线卡子每隔 50 厘米进行固定。如下图（13）所示：



图（13）

◇ 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，振动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，以增加振动的强度和感应面积。扣网材料一般采用Φ5、孔径为5cm X 5cm的铁网，样式如图（14）。在扣网上固定振动光缆时应注意将振动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铺设成波浪型，如图（15）。



图（14）



图（15）

B. 防区分割包的安装方式：防区分割包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。



### 3.2.1.3 振动光缆埋地安装指导方针

振动光缆埋地安装用于开阔的没有围栏的边界或地区。在这种安装方式中，振动光缆埋在地面介质下（如砾石、草地等），走过或进入该周界的入侵者会对地面施加一定的压力，振动光缆可探测到这个压力。

埋地安装方式中，必须保证地面介质有效地将入侵者引起的震动和压力传输到振动光缆的介质中。在以下三种埋地铺设的介质中，砾石的效果最好，其次是草坪，所以在可选择地表介质的情况下，应尽量选择这两种。

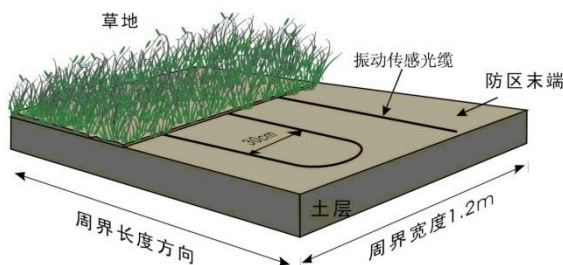
铺设振动光缆的周界区域应隐秘，以避免入侵者以小心翼翼或跳跃的方式通过该区域。另外，周界区域应远离干扰源，如大树的根部、马路、大功率发动机、建筑工地等，这些外界的干扰都会在系统运行时引起不同程度的误报。

#### 振动光缆埋地安装时针对不同介质的解决方案

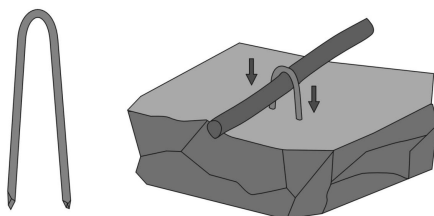
本说明书介绍的设备可采集埋设在草坪、沙土、砾石、地板砖等周界地表介质下的振动光缆的信号。铺设光缆时可采用沿周界平行铺设多道振动光缆的方式，但由于不同地表介质的质地、硬度各不相同，所以振动光缆的铺设间隔有所差异。下面分别介绍在不同地表介质下铺设振动光缆的方法。

#### (1) 草坪、草地

在草坪下埋设振动光缆时，如果该区域已经铺上草坪，应先将需要铺设振动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，如须提高警戒级别，可增加周界区域的宽度。草坪下面的土地应是土质较为硬而紧密的泥土，如果是水分较多，软而松散的土质会吸收振动，造成设备性能下降。在土层的表面沿周界方向迂回平行铺设多道振动光缆，振动光缆间隔距离约为 30cm，即 1.2 米宽的区域应平行铺设 5 道振动光缆，如图（16）。振动光缆应平直、紧密地附着在土层表面，可采用Φ5 的钢丝折弯成如图（17）所示的线卡子，每隔 50cm 用线卡子将振动光缆紧压在土层上，但应注意避免因压力过大造成振动光缆变形。固定好振动光缆后，将草坪平铺在上面，铺设厚度约 10cm，铺设太深灵敏度太低，不利于报警信息识别。应保证草坪接合处紧密，以避免振动光缆外露。



图（16）

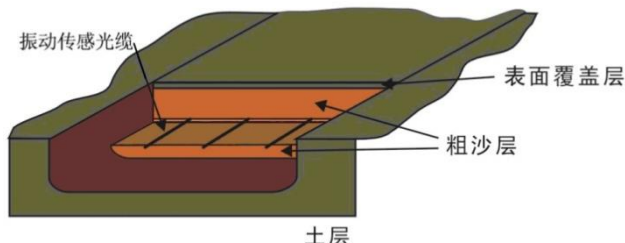


图（17）

#### (2) 沙土地（松散干燥的泥土地）

在沙土地下埋设振动光缆时，也采用平行铺设多道振动光缆的铺设方式，但由于沙土比较松软，当入侵者进入该区域时，透过沙土层对振动光缆施加压力，振动光缆可探测到微小的挤压变形并产生信号，所

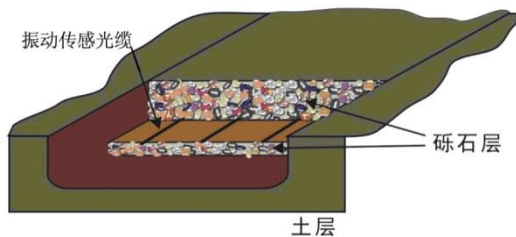
以在沙土地埋设振动光缆时，应减少平行振动光缆的间距，而且埋设不可过深。通常采用的间隔为 20 至 25cm，埋设深度约为 10cm，如图（18）。在进行施工时，首先需要在需要铺设振动光缆的区域挖出一道宽约 1.2m，深 13cm 的凹槽，在凹槽的底部平铺一层厚度为 3cm 的粗沙，再将振动光缆平行铺设于粗沙表面，每隔 50cm 用钢丝线卡子固定。振动光缆铺设完成后，在其上面覆盖一层厚度为 9cm 的粗沙，最后在其表面均匀地覆盖一层 1cm 的地表介质（细沙或松散干燥的泥土）。



图（18）

（3）砾石

当在砾石地面铺设振动光缆时，同样采用平行铺设多道振动光缆的铺设方式。通常平行铺设振动光缆的间隔约为 30cm，埋设深度约为 10cm，如图（19）。在施工时，沿周界区域首先挖一道在需要铺设振动光缆的区域挖出一道宽 1.2m，深约 13cm 的凹槽，在凹槽的底部平铺一层厚度为 3cm 的砾石，再将振动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）。振动光缆铺设完成后，在其上面覆盖一层厚度为 10cm 的砾石。

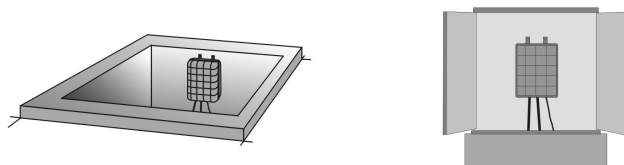


图（19）

使用的砾石必须光滑、圆状，其直径要求大约 2 厘米或更大，以便更有效地探测运动、震动和压力。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振动光缆造成损害。所有的砾石必须干净，使之不带灰尘和沙子，在温度会降至冰点以下的地区，必须保持砾石的不积蓄水源，否则会降低设备的性能。

2、防区分割包的安装

防区分割包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，应建设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，也可在地表建造配电箱用来固定设备，如图（20）。



如图（20）

**3.2.2 熔接说明**

熔接质量的好坏直接影响系统的性能，所以请仔细阅读该部分说明。

**3.2.2.1 熔接准备工作**

必须配备的设备、工具及资料：光纤熔接机、ODTR 光时域反射仪、光功率计、开缆刀、常用工具、光路熔接对照图、熔接点衰减记录表

熔接应遵守的原则：

- 1、 熔接过程应遵循先熔接控制室内需要熔接的设备，如转接盒中的光缆与引导光缆之间的熔接，再熔接连接从控制室出来的引导光缆与振动传感光缆的防区分割包中的光纤，然后熔接下一个防区分割包中的光纤，即熔接顺序根据防区分割包到控制室的距离长短，先熔接距离控制室近的防区分割包，再熔接距离控制室远的防区分割包，防区分割包到控制室的距离按引导光缆加振动光缆走到该防区分割包的距离来计算；
- 2、 每个熔接点的衰减应保证不大于 0.02DB；
- 3、 盘纤时曲率半径不能小于 5cm；
- 4、 在熔接同一组熔接点（在同一个设备中的光纤为同一组）时应保证尾纤的长度基本一致。

**3.2.2.2 操作指南**

- (1) 从引导光缆进入监控室的一端开缆约一米，根据光路熔接对照图，详见附件图（20），对光纤进行编号，并与 FC/APC 头尾纤熔接，以便使用 OTDR 对每个光路熔接的质量进行监测。
- (2) 进行防区分割包光路熔接时，使用专用六角工具将防区分割包打开，将上行（上一个防区）和下行（下一个防区）的两根光缆分别穿入防区分割包的两个孔，穿入长度约为一米。
- (3) 使用工具开缆，擦去硅油，并将固定钢丝分别固定在对应的固定轴上面。
- (4) 按照熔接图所示对光纤进行编号。
- (5) 根据熔接图指示一一对应进行熔接，在引导光缆进入监控室的一端使用 OTDR 对每一路熔接点的衰减值、距离值进行测试，将测试结果与参考值进行对比，如果该数值小于或等于参考值，则该熔接点合格，将数值记录在表（5）中；如果该数值大于参考值，须重新熔接测试，直到熔接点符合要求为止。
- (6) 每个防区分割包熔接完成后，都要测试其中一路信号返回的光功率，并与参考值进行比较，如果小于或等于参考值，则以该防区分割包为末端的防区的整个光路熔接达到要求。
- (7) 防区分割包光路经过测试确认合格后，将所有的光纤及熔接点按上行和下行分类整理好，并分别固定在光纤托盘的上下层。注意光纤不可以绕 8 字，而且盘光纤的曲率半径不能小于 5cm。
- (8) 盖上防区分割包并旋紧六角螺栓。此步骤应注意防区分割包盖上时不可压到裸纤或尾纤上，防水垫圈与防区分割包上盖的凹槽应吻合，在防区分割包进入孔处的光缆应包裹橡皮泥进行密封。在地埋式安装时，可在防区分割包的外层包裹塑料薄膜以增加密封防水性能。
- (9) 所有的防区分割包熔接完成后，将防区分割包安装固定到介质上。完成熔接部分工作。

	1 号防区分割包 ( ) 米		2 号防区分割包 ( ) 米		3 号防区分割包 ( ) 米	
	熔接点衰减	总衰减	熔接点衰减	总衰减	熔接点衰减	总衰减
1						
2						
3						
4						
5						
6						
17						
18						

	4号防区分割包 ( )米		5号防区分割包 ( )米		6号防区分割包 ( )米	
	熔接点衰减	总衰减	熔接点衰减	总衰减	熔接点衰减	总衰减
1						
2						
3						
4						
5						
6						
17						
18						

	7号防区分割包 ( )米		8号防区分割包 ( )米		9号防区分割包 ( )米	
	熔接点衰减	总衰减				
1						
2						
3						
4						
5						
6						
17						
18						

表(5)

3.2.3 设备接线说明

在完成了铺设振动光缆、熔接光路、固定防区分割包等工作后，可连接设备进行调试。主要需连接设备为采集设备、光缆转接箱、联动设备、工控机（系统平台型）、通用型开光量报警主机（嵌入型）。下面对设备内部的接线、装配以及各设备间的连接进行简要说明。

设备连接见图(21)

光缆振动探测报警系统图

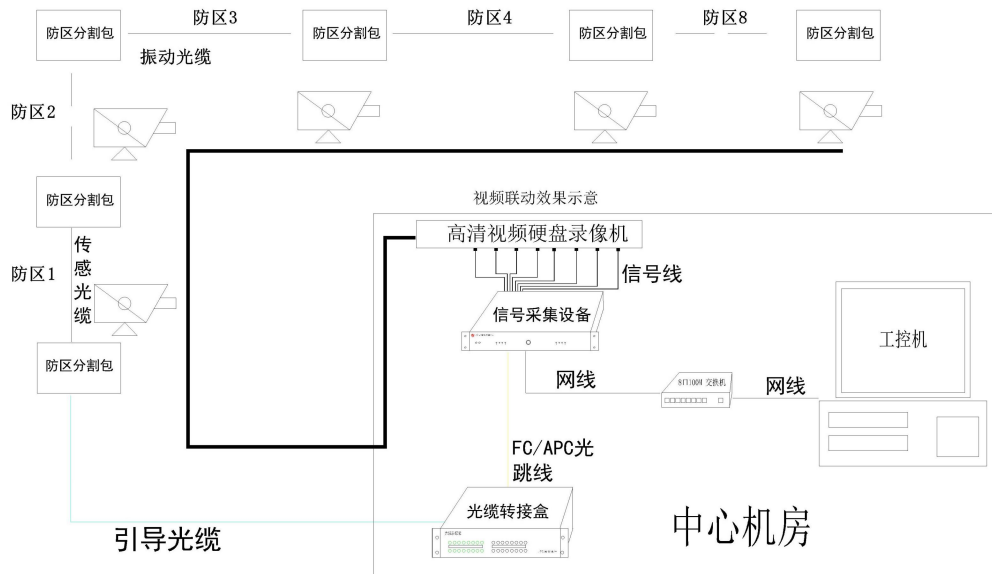


图 21

3.2.3.1 光缆转接盒连接说明

引导光缆进入光缆转接盒，每根纤芯熔接 FC/APC 尾纤，将光纤盘好并将熔接点固定在光纤托盘中，

光纤引出的 FC/APC 接头按编号接入对应的法兰上。转接盒通过光跳线与设备后面板的法兰按照编号对接。光跳线的两端必须贴编号。

### 3.2.3.2 采集设备连接说明

使用光跳线连接转接盒与采集设备，两端编号对应牢固连接。嵌入式通过数据线连接通用型开光量报警主机；系统平台型通过网线接入工控机，电源线必须良好接地。

### 3.2.3.3 联动设备连接说明

采集设备自带联动输出端口，联动设备（可选）最多可提供 32 路的开关量信号，连接时，将各对信号线分别接入到对应的开关量输出端子。接线必须牢固。

### 3.2.4 软件使用安装

请参照软件安装手册

### 3.2.5 系统调试

系统调试分为硬件调试和软件调试两部分。

#### 3.2.5.1 硬件调试

整个系统硬件调试部分采用系统自适应调整。光路搭建完毕后，采集设备连续上电 24 小时，系统根据现场的环境进行自适应的调节。运行 24 小时后再进行软件调试。

#### 3.2.5.2 软件调试

软件调试主要是针对各个防区的报警参数进行独立的调整，以适应多样化的周界环境。

软件的功能主要有：防区地图安装、防区设置、联动设置、波形存储、报警记录查询、报警记录统计、警戒运行等，在防区设置中，报警参数设置的是否合适直接影响到系统运行时误报率的大小。我们预置了多级灵敏度、多种介质和模式，可灵活组合使用，涵盖了现有的绝大部分环境情况。关于软件部分的详细内容，请参阅软件手册说明。

## 3.3 针对误报解决方式

### 3.3.1 大风及暴雨等天气因素引起的误报的解决方式

天气变化为最大误报来源，尤其是大风等环境因素影响最大。动态环境补偿算法（DECA）和风处理软件的运行，可以使报警系统在大风环境下正常运作。通过风处理软件自动调节相关参数，自动适应外界环境的变化，在不降低系统探测性能的基础上避免由风等因素可能引起的误报。在报警处理器的参数里面有专门针对风进行设置的参数，比如抗风等级等，请参阅软件手册上说明。

我们可以对风通过风处理软件进行处理，可以设置低风速、高风速及在相应风速下增益的减少量，当这些参数设置完毕后，软件会自动根据前端振动光缆感应的风速进行处理，这样可以有效地减少因为大风及暴风雨引起的误报。

### 3.3.2 树枝降落、鸟禽飞落、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、时间窗以及最低信号门限等参数以及频率的设置避免误报。树枝降落鸟禽飞落围栏可能引起振动的信号门限可能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可能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，可以避免大部分的误报。

## 4、设备维护

### 4.1 如何对设备进行维护

对本系统的维护分为日常维护和定期维护。做好维护工作可保证设备正常运行，增加设备的使用周期。

日常维护包括以下方面：

保持工控机、采集设备、联动设备运行环境的干净整洁、保持合适的温度和湿度；

注意设备运行时是否出现异常的情况，对出现异常情况时的各种相关因素和异常情况的过程、现象、响声做详细记录。

定期维护应对各个部分容易出现的问题重点检查。定期维护可关注以下几个方面：

- 1、功能检查：安排一名人员在周界防区模拟翻越围栏（挂网式安装）或徒步进入防区（地埋式安装）等入侵方式，检查对应防区的报警情况、联动情况、报警记录情况等功能是否正常。
- 2、设备检查：关闭电源，检查工控机、采集设备、联动设备表面是否有积尘、污迹，使用柔软的干毛巾擦拭。
- 3、连接线检查：检查监控室内各设备的连接线是否有松脱现象，加以紧固。
- 4、线缆检查：沿线缆铺设的周界检查线缆是否有松脱、破损，加以紧固、包扎或更换；检查振动光缆是否有弯折过度，加以纠正并专门对该防区做功能检查，看报警情况是否正常，如不能正常工作，可考虑截去弯折点振动光缆后重新熔接或直接更换振动光缆。
- 5、防区分割包检查：沿周界检查各防区分割包是否有松脱、破损，加以紧固、修补或更换。
- 6、定期清除防区上的杂草及树枝等干扰源。

#### 4.2 常见故障分析

故障：某个防区有人翻越防区围栏时该防区不报警，但翻越其他防区时对应的防区报警。

分析：该防区的光路有损伤或折断。

解决：着重检查该防区两端防区分割包内的裸纤是否有折断，重新熔接。

故障：某个防区有人翻越防区围栏时该防区不报警，但同时另一个防区报警。

分析：采集设备中对应该防区的尾纤错接到其他防区接口上。

解决：将这两个防区的尾纤对调接上。

故障：某个防区在的外界天气情况基本相同的情况下，误报明显增加。

分析：该防区的光缆有松脱或外界环境存在持续的、较强的干扰。

解决：巡查该防区光缆的紧固情况，发现有松脱的重新紧固上。

故障：某防区及其后的其他防区断线报警。

分析：该防区光缆被剪断。

解决：在断口处重新熔接，并使用防区分割包进行保护。

故障：电源状态指示灯不亮

分析：系统供电不正常

解决：检查供电是否正常，保险丝是否损坏

故障：电源状态指示灯亮，状态指示灯工作中不闪烁

分析：下位机系统运行不正常

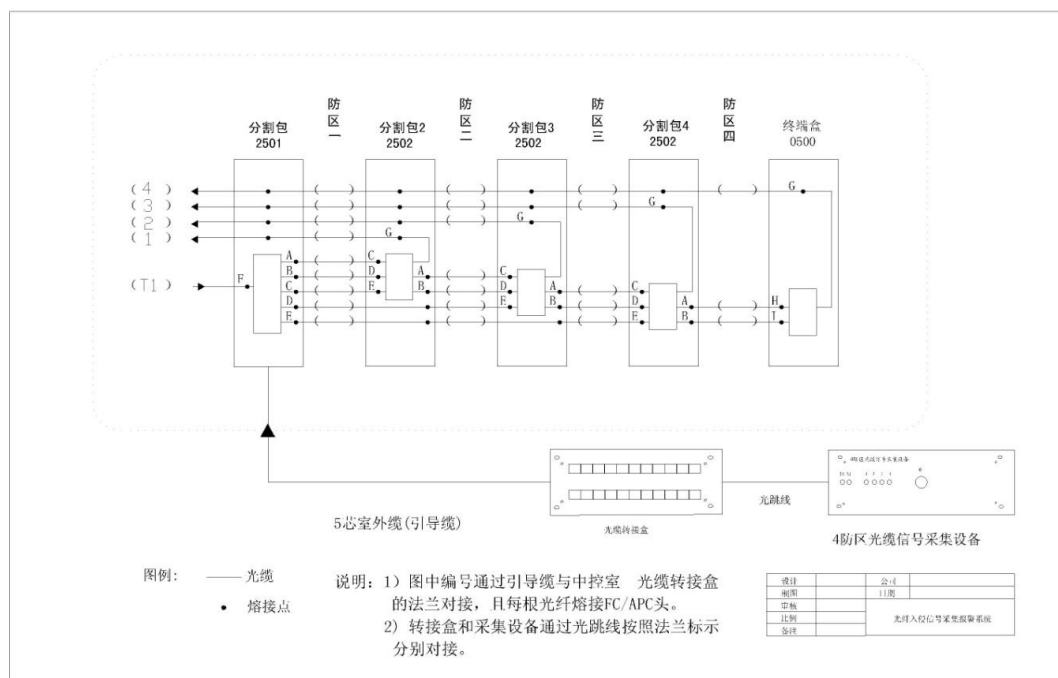
解决：系统断电重启，若仍不正常，电话咨询我公司技术人员

故障：软件上设备故障指示灯变红

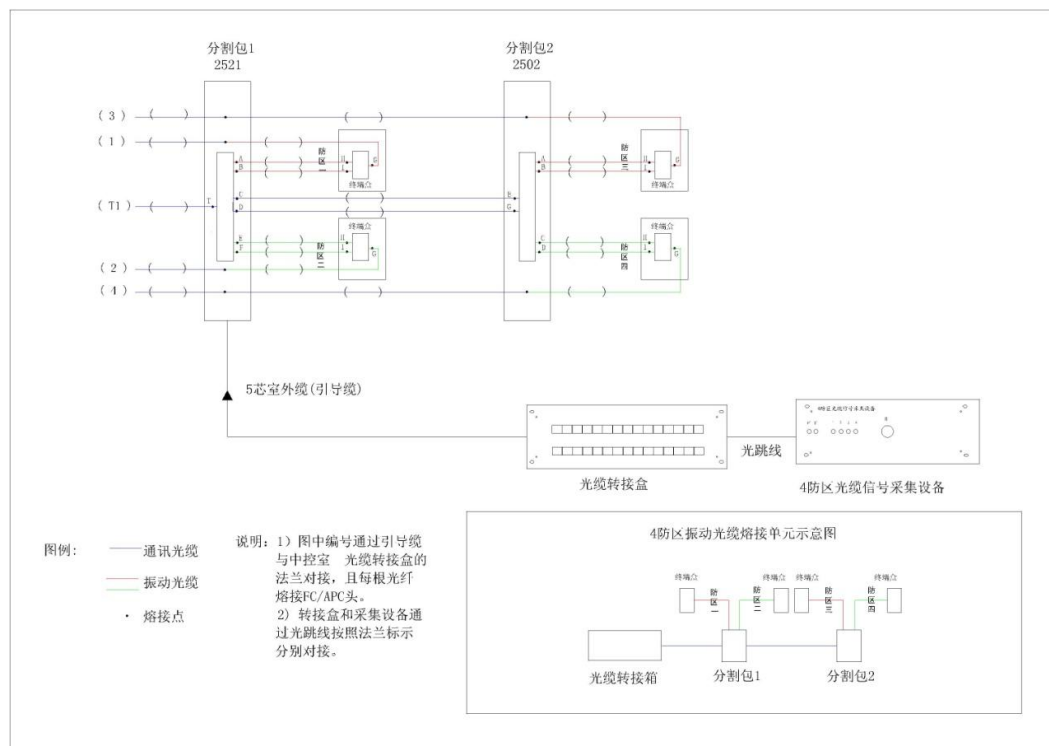
分析：防区分割包通信故障

解决：检查网络通信线路是否正常

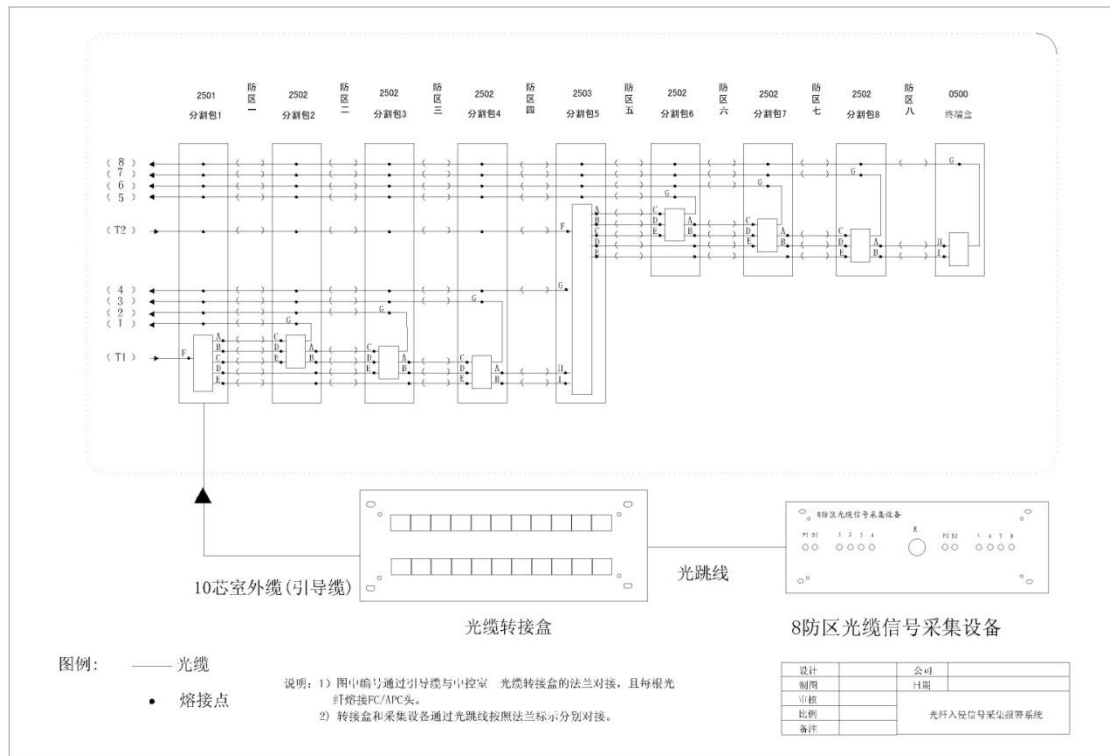
### 4 防区一缆式



### 4 防区通讯传感分离



8 防区一缆式



8 防区通讯传感分离

