

***公司周界安防系统
定位型振动光纤报警系统

解
决
方
案

深圳市安通瑞达科技有限公司

目录

1. 系统设计原则和依据.....	1
1.1. 设计原则.....	1
1.1.1. 安全性原则.....	1
1.1.2. 先进性原则.....	1
1.1.3. 实用性原则.....	1
1.1.4. 开放性原则.....	1
1.1.5. 可扩展性原则.....	1
1.1.6. 交互性原则.....	1
1.2. 设计依据.....	2
2. 概述.....	3
2.1. 项目背景.....	3
2.2. 项目概述.....	3
2.3. 项目需求.....	3
3. 总体设计.....	4
3.1. 系统结构.....	4
3.2. 系统拓扑图.....	5
3.3. 系统功能.....	6
3.4. 行业痛点解决方案.....	7
3.4.1. 防漏报方案.....	7
3.4.2. 防误报方案.....	7
3.4.3. 视频联动方案.....	9
3.5. 系统特点.....	10
3.6. 现场施工方案.....	10
4. 产品介绍.....	14
4.1. 定位型振动光纤报警主机.....	14
4.1.1. 产品介绍.....	14
4.1.2. 参数指标.....	14
4.2. 传感光缆.....	15
4.2.1. 产品介绍.....	15
4.2.2. 性能指标.....	15
4.3. 系统软件.....	16
4.3.1. 软件系统组成.....	16
4.3.2. 软件主要功能.....	17
4.3.3. 软件应用.....	17
5. 项目实施.....	21
5.1. 光缆安装.....	21
5.1.1. 光缆安装要求.....	21
5.1.2. 注意事项.....	21
5.2. 设备安装.....	22

1. 系统设计原则和依据

1.1. 设计原则

本系统多应用于安全等级要求高场所，而传统上单一的监测手段难以保证现场安防的有效性，因此选择合理的监测技术，建立多防一体式安防措施，为现场人员、财产的安全保障提供专业技术手段成为重要设计任务，整体系统的设计必须具备安全性、先进性、实用性、有效性、监控能力强等特点。

1.1.1. 安全性原则

本系统户外传感部分为标准铠装光缆，可适用户外恶劣环境，同时产品硬件也是选用先进、成熟、可靠的产品，整体安全性能高。系统的整体设计具有较高的可靠性：在系统故障后，具备迅速恢复的功能；因事故造成振动光缆中断后，仍能确保数据的准确性、完整性和一致性；系统具有一整套完整的系统安全管理策略，可以保证系统的运行安全。

1.1.2. 先进性原则

本系统采用目前先进的软、硬件及通讯技术，技术不断优化升级，系统算法不断更新，确保产品的技术性能和质量指标达到国内领先水平。

1.1.3. 实用性原则

充分考虑用户实际需要和安防技术发展趋势，根据用户现场环境，设计选用功能和适合现场情况、符合用户要求的系统配置方案。本系统结构简单，前端单元为传统光缆，一次安装基本免维护，有效降低产品使用成本。

1.1.4. 开放性原则

本系统采用标准化设计，严格遵循相关技术的国际、国内和行业标准，并结合周边信息通信环境的现状和技术的发展趋势，确保系统之间互通互联，可以与视频、灯光、声光报警系统实现联动，也可实现与其他平台联动。

1.1.5. 可扩展性原则

系统整体规划上具有一定的超前性、可扩展性，应要考虑整体方案与未来扩展的需求，软硬件均具有更新、扩充和升级的可能。

1.1.6. 交互性原则

本系统界面功能直观，简约，整体设计逻辑清晰，控件排布合理，易于交互和使用。

1.2. 设计依据

为保证系统的安全性、规范性及合理性，在设计中主要遵循如下依据：

GA/T1217 - 2015 《光纤振动入侵探测器技术要求》

GA/T368-2016 《入侵报警系统技术要求》

GA/T74-2000 《安全防范系统通用图形符号》

GB 10408.1-2000 《入侵探测器通用要求》

GB 12663-2019 《防盗报警控制器通用技术条件》

GB 50348-2018 《安全防范工程技术规范》

GA/T368-2016 《入侵报警系统技术要求》

GB 50394-2019 《入侵报警系统工程设计规范》

GB/T50169-2016 《电气装置安装工程接地装置、施工及验收规范》

GA 308—2019 《安全防范系统验收规则》

GB 50257-2014 《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》

2. 概述

2.1. 项目背景

安防类，1、防范意识提高，如小区、工厂园区等。2、场景安防等级高，如易燃易爆化工企业、能源行业、边海防、监狱、学校等。

交通类，1、城市道路智能化建设。2、城市管廊智能化。3、高速周围状态实时监测。

物流类，管道监测。如西气东输、输油管道、矿场管道等。

2.2. 项目概述

项目名称：某某区域定位型振动光纤报警系统

项目简介：某某某周界安防项目，现场位于某某地，周界长度****米，防护区域附近环境，机房位置，防护区域**围墙或**围栏等实体状态（附现场图片）。系统基本要求，定位精度、视频联动、平台对接等情况说明。

2.3. 项目需求

根据实际需求编写。

3.2. 系统拓扑图



感知层

感知层主要部署的传感光缆，收集现场振动信号。

设备层

设备层主要部署定位型振动光纤报警系统、视频系统、监控波雷达等传感器设备，通过定位型振动光纤报警系统，采集处理防护区域（护栏，路面等）振动信息。

网络层

网络传输层负责系统设备间数据传输，实现传感设备、数据中心、系统应用服务器和用户客户端的互联互通。

数据层

数据层负责分析振动光纤道路监测系统数据分析和判断，对重点区域联动多种设备同步分析，并负责这些数据的访问、备份、转换与发布共享。

应用层

系统应用层负责各类业务应用与服务的集成、运行及管理，识别振动光纤报警主机监测的信号，分析事件类型，确定事件位置，联动附近视频或雷达，综合分析事件。

3.3. 系统功能

总体功能

当有外部入侵发生时，定位型振动光纤报警主机产生报警，主界面有入侵点报警指示，同时联动视频图像，弹出对应报警位置视频画面，实现联动探测与目标跟踪。报警信号，报警录像资料可查询。本系统具有入侵定位报警、智能识别、电子防区划分(电子地图显示)、多点报警、自检功能（防拆、断纤和故障报警）、分级权限、数据分析、联动报警等功能。

主要功能：

- 报警功能：系统能有效对破坏周界、翻越周界、剪切传感光缆等侵入或非法出入行为提供即时报警并准确定位，定位精度优于±1 米；
- 扰动探测灵敏度高，探测距离长，响应时间短，可多点同时报警；
- 电子地图显示，可加载效果图和 GIS 地图，电子防区任意设置，报警位置闪烁提醒。
- 全全传感段分布式监测，连续监测无盲区；
- 视频联动功能。
- 7*24 小时实时在线监测，真正实现无人值守；
- 智能模式识别，扰动信号模式分析，识别入侵源类别，防误报和漏报能力强。独有多维度特征提取技术，综合分析时域、频域和空间域三维度信号特征，同时采用基于深度学习的智能模式分类算法；
- 监测全程采用光缆，无需供电，施工和维护简便；
- 权限管理：根据项目要求，可划分不同权限，例如：管理员、操作员。
- 数据管理。数据管理、数据分析、历史数据查询等。
- 设备自检功能：开箱报警、故障报警、断纤报警等。

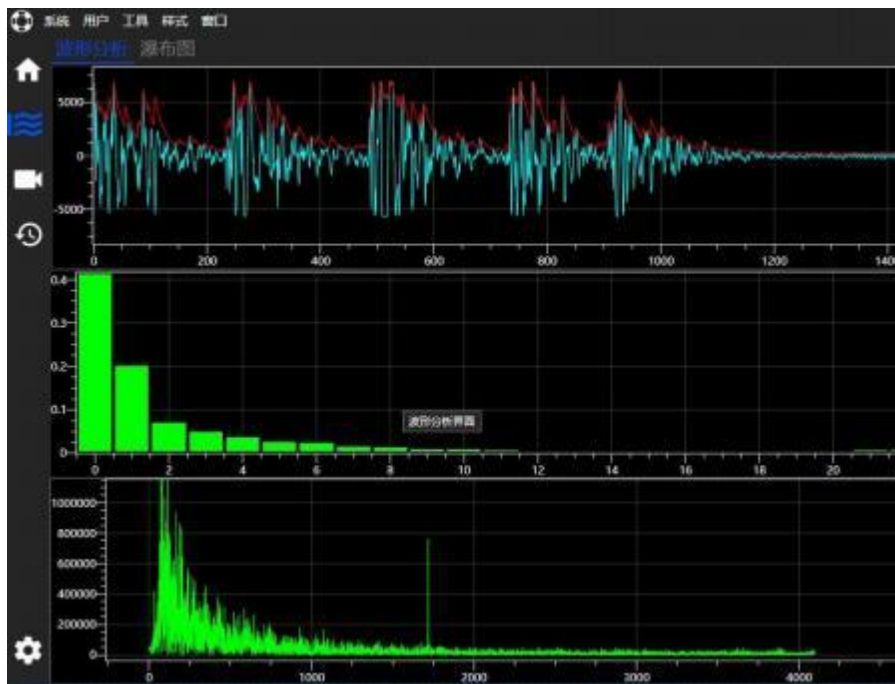
3.4. 行业痛点解决方案

3.4.1. 防漏报方案

- 1、灵敏度高：根据现场环境和安装状态调整系统灵敏度，保证系统工作在最近状态，防止漏报情况。
- 2、安装方案选择：根据现场环境选择合适的安装施工方案，更敏锐的感知周围振动信息。
- 3、多点报警：系统支持多点同时报警，各个报警点互补影响，避免漏报。
- 4、光缆防拆和防破坏：光缆选用铠装光缆，可以一定程度的防止无意识破坏，即使恶意剪断破坏，系统可及时断纤报警。施工时采用不锈钢扎带或喉箍固定，可以有效防拆，整条光缆作为传感单元，当恶意拆除时，系统感知拆除时的振动信号产生定位和报警，可及时发现并制止。

3.4.2. 防误报方案

1、模式识别



特征值分析法：扰动信号经过数字化处理后，可以统计并分析在时序内扰动点的扰动幅值强度、扰动的能量分布、扰动频次多寡及扰动波形曲率等本质特征参数。通过对这些参数的有效分析，可得到扰动信号的基本类型，以初步辨别雨雪、雷电、车辆等环境干扰及非入侵信号。

模式识别分析法：扰动信号可以直接送至模式识别子块进行模式识别。系统设计有神经网络技术，通过多层次网络对信号进行去噪处理、端点检测、特征提取、能量分析等一系列技术处理，从而检测出扰动信号的类型。该神经网络在同等识别准确率下训练和识别速度相对较快，适用于实际应用的实时性要求。

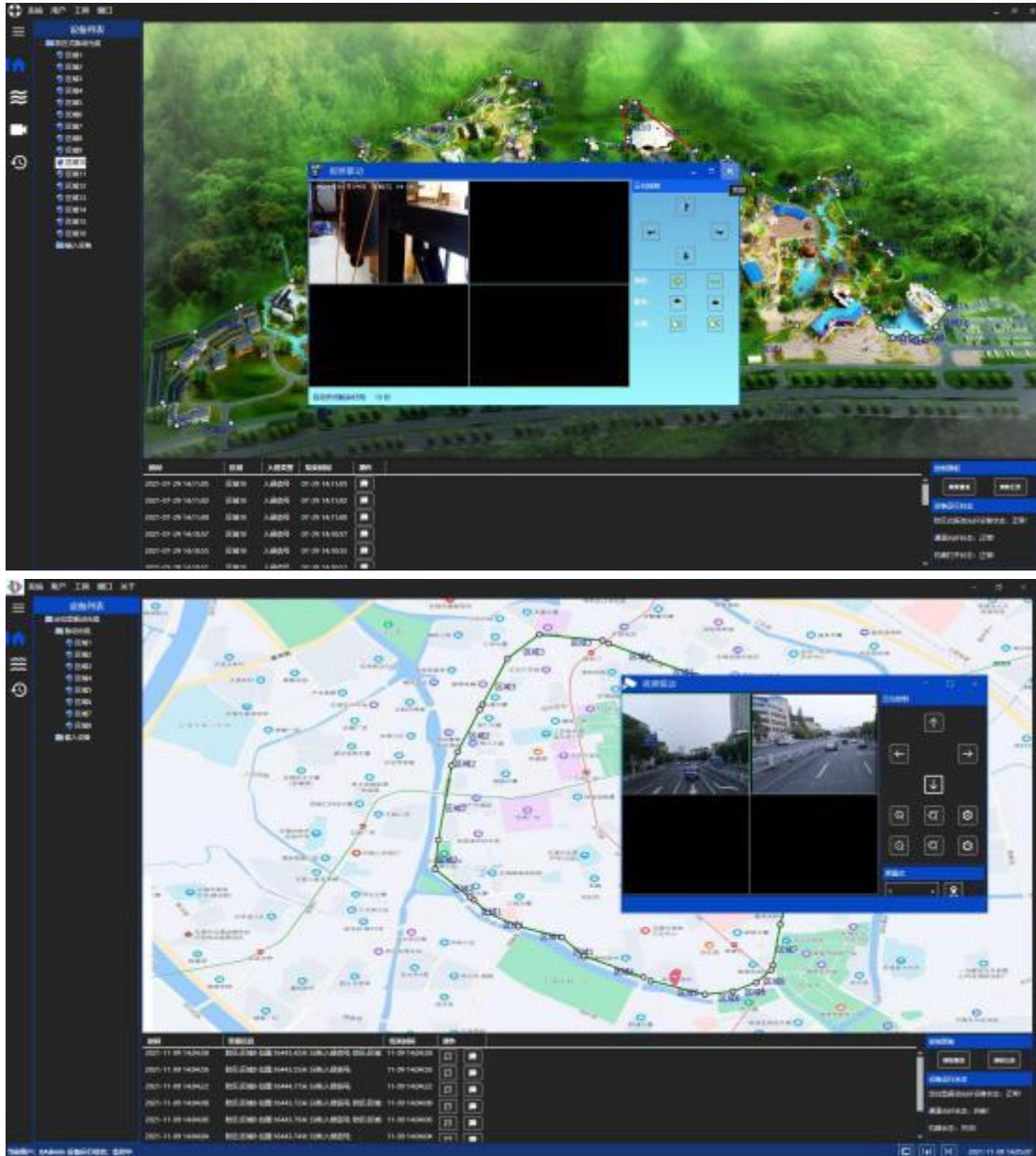
系统自学习功能：根据现场环境，不断采集现场信息，不断优化模式识别数据库，逐步减少误报。

2、工程施工

光缆安装过程中严格遵循相关施工规范，以保证安装的坚固可靠，从而有效避免由于大风等自然环境造成的传感部分抖动，引起误报；对于埋地情况，可根据现场土质调整埋地深度，减少误报。

3.4.3. 视频联动方案

系统软件通过视频厂家 SDK 协议获取工业电视系统的摄像头视频流数据，当有非法人员进入监控区域时，报警系统即时定位入侵点，产生报警，并在第一时间把报警信息上传给视频监控系统，由视频监控系统驱动相应的摄像机到对应的预制位进行视频定位，同时产生声光警报。



3.5. 系统特点

- 采用最先进的精确定位型光纤入侵探测系统，实现长距离全域连续微扰动传感定位；
- 外部传感部件仅仅是一根光缆，现场无源，具有高可靠和低维护性。
- 警戒灵敏度高，具有防破坏功能；
- 适应各不同的地形地貌，无盲区、无死角；
- 先进的模式识别功能，准确识别入侵行为，过滤大风、大雨、小动物、火车、汽车等非入侵行为引起的无害信号；
- 设备与视频系统、第三方平台系统等实现功能性联动；
- 融合声、光、电联动，实现多手段全方位协同警戒；
- 采用现场环境的电子地图，结合视频联动实时在线监控；

3.6. 现场施工方案

围栏围网

传感光缆只需在周界铁艺（网片）围栏中上部以水平方式单根直线敷设，也可以按照正弦敷设，使用防紫外线扎带或不锈钢扎带（喉箍）将传感光缆固定在网片上即可。（如下图所示）





实体围墙

对于实体墙体的固定由于振动传导性较差，此时需添加辅助钢丝网进行辅助传导。如图：



硬护栏

护栏立柱上拉辅助钢丝，光缆在钢丝和护栏之间固定。



边坡防护

边坡上固定钢丝网片，光缆固定在网片上。



埋地防护

土工格敷在挖开的地面，光缆固定在土工格上。



中间过门敷设方式

光缆固定在护栏上，再立柱处下来，在路面上开槽，光缆从钢管中穿过，埋设钢管，在另一测墙面上墙，光缆继续固定在护栏上，敷设如图。



注：光缆弯曲半径不得小于标准要求。

4. 产品介绍

4.1. 定位型振动光纤报警主机

4.1.1. 产品介绍

本系统基于光纤传感技术，采用标准单模光缆作为传感介质，沿周界护栏、围墙敷设，实时感知如人员攀爬、翻越、破坏栅栏等入侵事件引起的振动信号，并对该入侵事件精确定位和识别，实现周界的安全防护。同时，该系统可以与视频监控系统进行联动，及时获取报警位置视频信息，形成全面立体的防盗、防入侵监测网络。



4.1.2. 参数指标

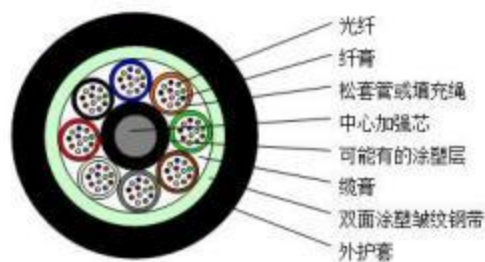
产品型号	TDZG2000				
探测范围	5km	10km	15km	20Km	40Km
接口类型	FC/APC				
定位精度	±1米			±2米	
空间分辨率	0.4米~2米				
频响范围	0.2~2KHz				
报警相应时间	≤1S				
数据接口	RJ45，RS485				
现场温度	-40° ~ 70° C				
工作温度	-10° ~ 55° C				

4.2. 传感光缆

4.2.1. 产品介绍

传感光缆采用黑色高密度聚乙烯外护套，具有防紫外线功能，且能防鼠咬功能。其内部采用4根振动探测光纤，1根用于振动探测，3根作为备用光纤。在结构方面选用层绞式和中心束管式的设计，对光纤进行了重要性的保护，有效的防止恶劣环境的影响。

此振动光缆具有如下性能优势：探测振动响应灵敏，抗拉伸、耐磨损、抗压扁、抗冲击、可反复弯曲、扭转、曲绕、弯折（弯曲角度不超 90°）、枪击等，具有很好的机械性能；温度循环稳定、护套完整、防渗水滴流、阻燃等良好环境性能。光缆信号传输快、距离远、抗电磁场干扰、绝缘性好、化学稳定性好、尺寸小、重量轻、寿命长、损耗低具有很好的特性和经济效益。



4.2.2. 性能指标

序号	项目	技术指标
1	光纤类型	4 芯单模光纤
2	重量	≤ 102kg/km
3	光缆外径	10mm
4	抗压系数	短期： 1000N/10cm 长期： 300N/10cm
5	拉伸强度	短期： 1500N 长期： 600N
6	工作温度	-40℃ ~85℃
7	最小弯曲半径	光缆外径的 12.5 倍 (静态) 光缆外径的 25 倍 (动态)
8	光缆传输特性	1310nm ≤0.4dB; 1550nm ≤0.3dB
9	使用寿命	20 年

4.3. 系统软件

本系统采用深圳市安通瑞达科技有限公司研制监控平台。该监控平台接入前端设备监控数据，并进行系统配置、参数设定、数据分析、处理、保存、报警显示，定制化友好交互界面。

4.3.1. 软件系统组成



应用层

系统应用层负责各类业务应用与服务的集成、运行及管理，识别振动光纤报警主机监测的信号，分析事件类型，确定事件位置，联动附近视频或雷达，综合分析事件。

数据层

数据层负责分析振动光纤道路监测系统数据分析和判断，对重点区域联动多种设备同步分析，并负责这些数据的访问、备份、转换与发布共享。

接入层

用于将设备层设备采集的数据传送到数据服务器而负责数据通讯传输的设备以及规约，设备通常包括网络交换机、串口服务器、通信光纤或网线等，规约包括 104、总线协议、通用标准协议等。

设备层

设备层是指直接对监测对象的状态参量进行在线监测和统计的专业监测系统，包含各类传感器、信号采集集成单元、专业数据处理单元等设备。主要部署定位型振动光纤报警系统、视频系统、监控波雷达等传感器设备，通过定位型振动光纤报警系统，采集处理防护区域（护栏，路面等）振动信息。

4.3.2. 软件主要功能

- 电子地图显示功能：包括报警点显示、电子地图配置、防区显示及布防/撤防状态显示、激光对射接入显示等；
- 防区设置：系统可以手动、自动设防和撤防，每个防区可单独撤、布防，能够全部或部分区域设防和撤防，设防和撤防状态可直观显示；当报警发生后，系统会显示出报警事件发生的位置或区域；当发生多点同时报警时，系统会依次将报警事件显示出来；系统的报警信息需要手动复位，根据项目需要也可设置自动复位；
- 报警数据管理功能：包括历史数据的查询、数据的导出、日志的查询、数据归类分析及实时消息的处理等；报警主机能与计算机的直接连接或通过接口设备与 LAN 连接；
- 联动功能：主要是视频联动和本公司其他设备互联；
- 系统配置功能：包括对平台软件的参数配置、对各个子系统的参数配置、算法参数配置等；
- 权限管理功能：可设置多级权限，并对不同权限设置相应的操作范围规定。

4.3.3. 软件应用

软件登录



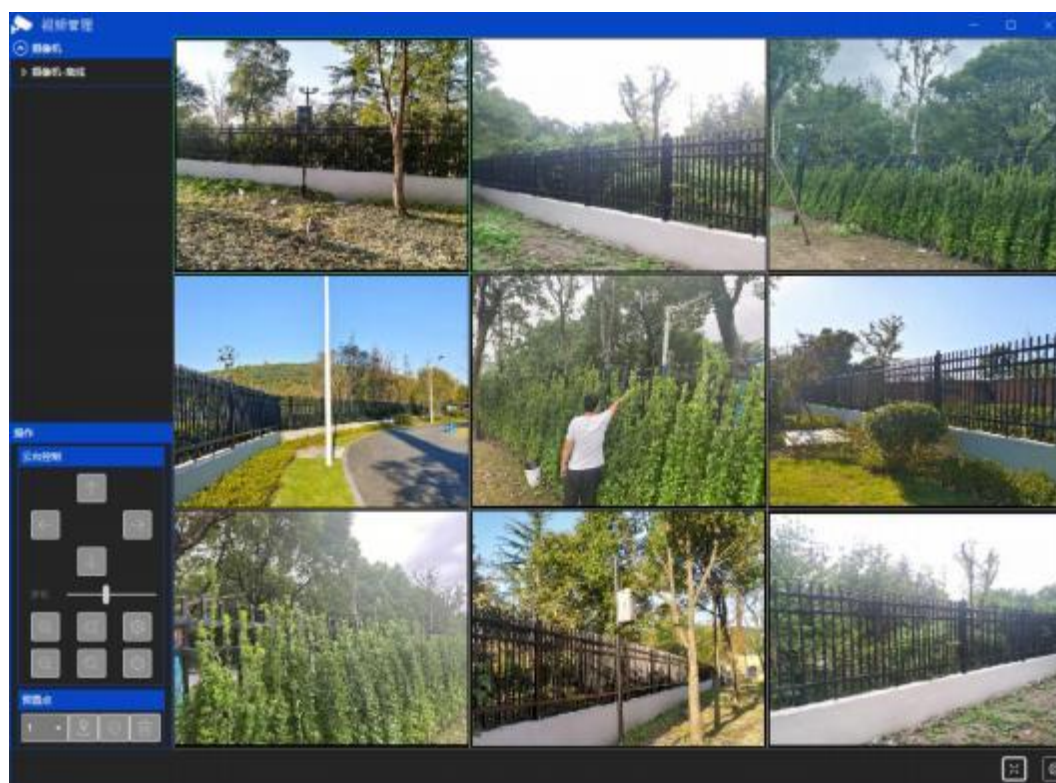
主界面

根据现场实际情况绘制电子地图，直观显示出需要防护的位置和区域，当警报发生时可在地图上相应位置显示。



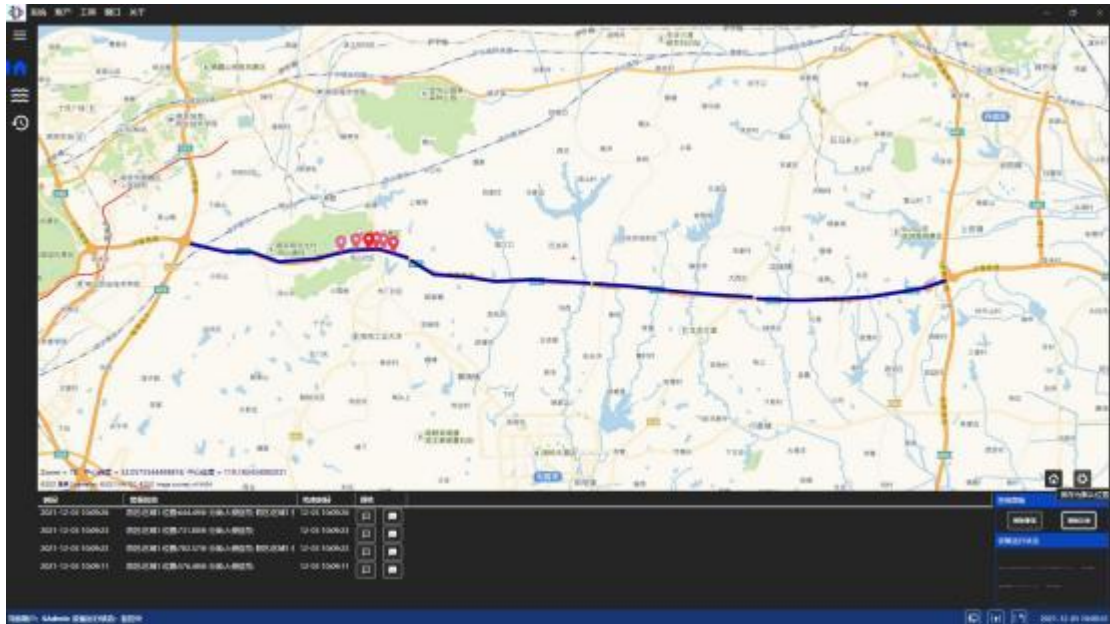
视频配置界面

显示周界附近有效的视频信息，用于联动配置，也可查看现场视频。



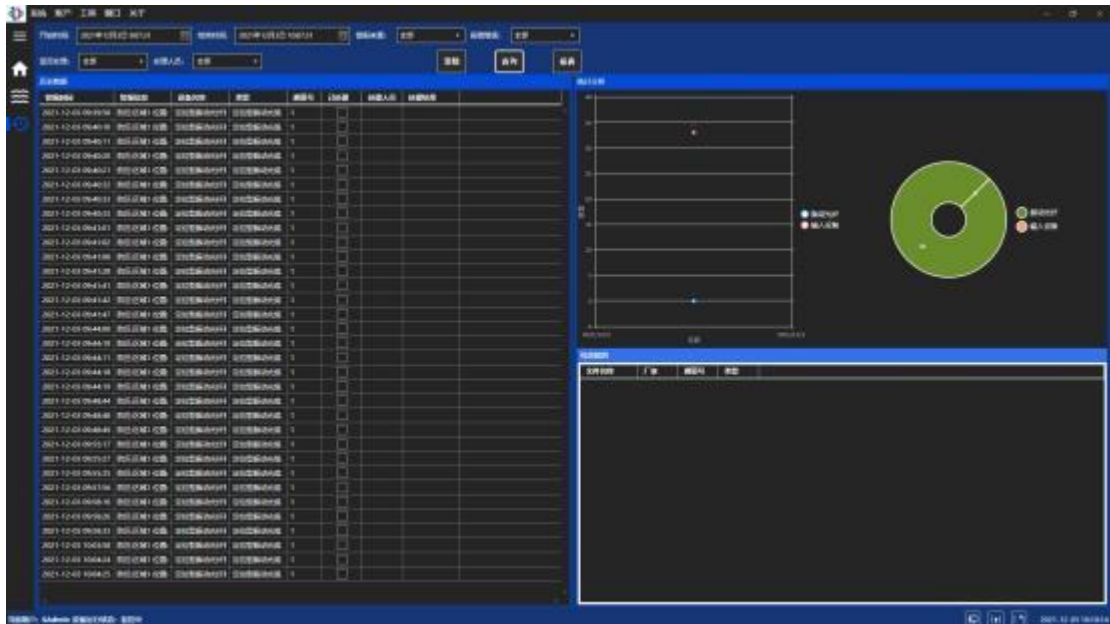
系统报警和联动

当有告警事件发生时，会联动视频监控系统并在画面上呈现告警点所在区域的视频，并在静态地图上显示告警位置，GIS 地图位置会出现不同程度的告警颜色闪烁提示。



数据查询

根据日期查询相应时间段内的报警情况，并做统计和分析。



系统和参数设置

对平台软件的参数配置、对各个子系统的参数配置、算法参数配置等；



用户管理

可设置多级权限，并对不同权限设置相应的操作范围。



系统日志



故障报警

系统设备故障、光缆被折断等情况，系统主动报警。

5. 项目实施

5.1. 光缆安装

5.1.1. 光缆安装要求

- 安装于金属围栏上时，光缆应敷设在金属围栏的 $2/3$ 高度处，光缆用不锈钢抱箍或扎带绑扎，光缆固定间隔不大于 0.7 米。
- 光缆敷设需经过大门时，应将光缆穿入金属管埋入地下 1m 深处。
- 现场转角处，光缆弯曲半径要大于光缆自身直径的 15-20 倍，并需预留 10m 的冗余；
- 光缆穿过现场大门时，大门两侧个需预留 10m 的冗余；
- 在光缆开始和结束点，设置余量，余量不小于 10 米，盘成圆形固定在墙面或者做好保护措施埋在地下；
- 光缆要紧贴铁丝网，不可有悬空，在铁丝网面高低不平时，需多绑扎扎带，可适当调整绑扎间隔；

5.1.2. 注意事项

- 光缆施工要严格按照施工的规范进行；
- 光缆进出地面，需穿管保护，并在管口做防水处理；
- 光缆布放前，应对施工及相关人员就施工应注意的事项进行适当的培训，如放线方法要领和安全等内容，并确保施工人员服从指挥。
- 光缆在放缆是注意不要打结，光缆表皮不要损伤。
- 敷设固定时不得扭曲损伤。
- 光缆固定必须牢靠，不得松动。
- 安装完成后需使用OTDR 测量，不得有事件点。

5.2. 设备安装

- 要合理安排设备的摆放位置，主要考虑设备的散热和配线设备的缆线接入。
由于机柜的风扇一般安装在顶部，所以机柜内一般采用上层网络设备、下层配线设备的安装方式。
- 各部件应完整，安装就位，标志齐全。
- 安装螺丝必须拧紧，面板应保持在一个平面上。
- 机柜中的所有设备都必须与机柜金属框架有效连接，网络系统通过机柜经由接地线接地，如有条件每台设备均与接地排连接。
- 进入机柜的缆线必须用扎带和专用固定环固定，确保机柜的整齐美观和管理方便。
- 将机柜中的挡板调整到合适位置，使管理员能够不开机柜门就可以看到所有设备的运转情况，同时根据设备的多少和大小适当地添加挡板。注意要在挡板间留出一定的空隙。