



# 基于特种光纤的传感系统及应用



长飞光纤光缆股份有限公司(以下简称“长飞公司”)成立于1988年5月,是专注于光纤光缆产业链及综合解决方案领域的科技创新型企业,也是全球领先的光纤预制棒、光纤、光缆及综合解决方案提供商。

长飞公司于2014年12月10日在香港联交所挂牌上市(股票代码:06869.HK),2018年7月20日在上海证券交易所挂牌上市(股票代码:601869.SH),是中国光纤光缆行业唯一一家,也是湖北省首家A+H两地挂牌上市的企业。

长飞公司主要生产和销售通信行业广泛采用的各种标准规格的光纤预制棒、光纤、光缆,基于客户需求的各类光模块、特种光纤、有源光缆、海缆,以及射频同轴电缆、配件等产品,公司拥有完备的系统集成、工程设计服务与解决方案,为世界通信行业及其他行业(包括公用事业、运输、石油化工、医疗等)提供各种光纤光缆产品及综合解决方案,在全球70多个国家和地区提供优质的产品与服务。

自成立以来,通过技术引进、消化、吸收与再创新,长飞公司探索出了一条振兴民族产业的成功之路,自主掌握PCVD、OVD、VAD三种预制棒制造工艺,是国家认定企业技术中心、全国首批智能制造试点示范企业、全国制造业单项冠军示范企业,入选全国首批工业互联网平台集成创新应用试点示范项目,荣获国家科技进步二等奖(3次)、全国质量奖、欧洲质量奖等权威奖项,获得600余项中国专利和多项欧洲、美国、日本等国外发明专利,并成为光纤光缆制备技术国家重点实验室的依托单位以及国际电联ITU-T和国际电工IEC标准制定的重要成员之一。

秉持“智慧联接 美好生活”的使命,长飞公司以“客户 责任 创新 共赢”为企业核心价值观,在棒纤缆业务内涵增长、技术创新与智能制造、国际化地域拓展、相关多元化以及资本运营协同成长五大方面积极布局,致力于成为信息传输与智慧联接领域的领导者。

# 目录

<b>产品</b>	<b>01</b>
<b>安防相关应用</b>	<b>01</b>
光纤周界入侵探测系统	01
光纤分布式振动 / 声波探测系统	07
<b>消防相关应用</b>	<b>11</b>
分布式光纤测温系统	11
分布式光纤气体探测器	15
<b>结构健康监测相关应用</b>	<b>19</b>
分布式光纤应力应变监测系统	19
光纤光栅温度 / 应力应变监测系统	23
<b>其他相关应用</b>	<b>29</b>
环境与设备监控系统	29
光缆线路监测及保护系统	34
<b>案例</b>	<b>39</b>
<b>安防相关案例</b>	<b>39</b>
<b>消防相关案例</b>	<b>43</b>



## 安防相关应用

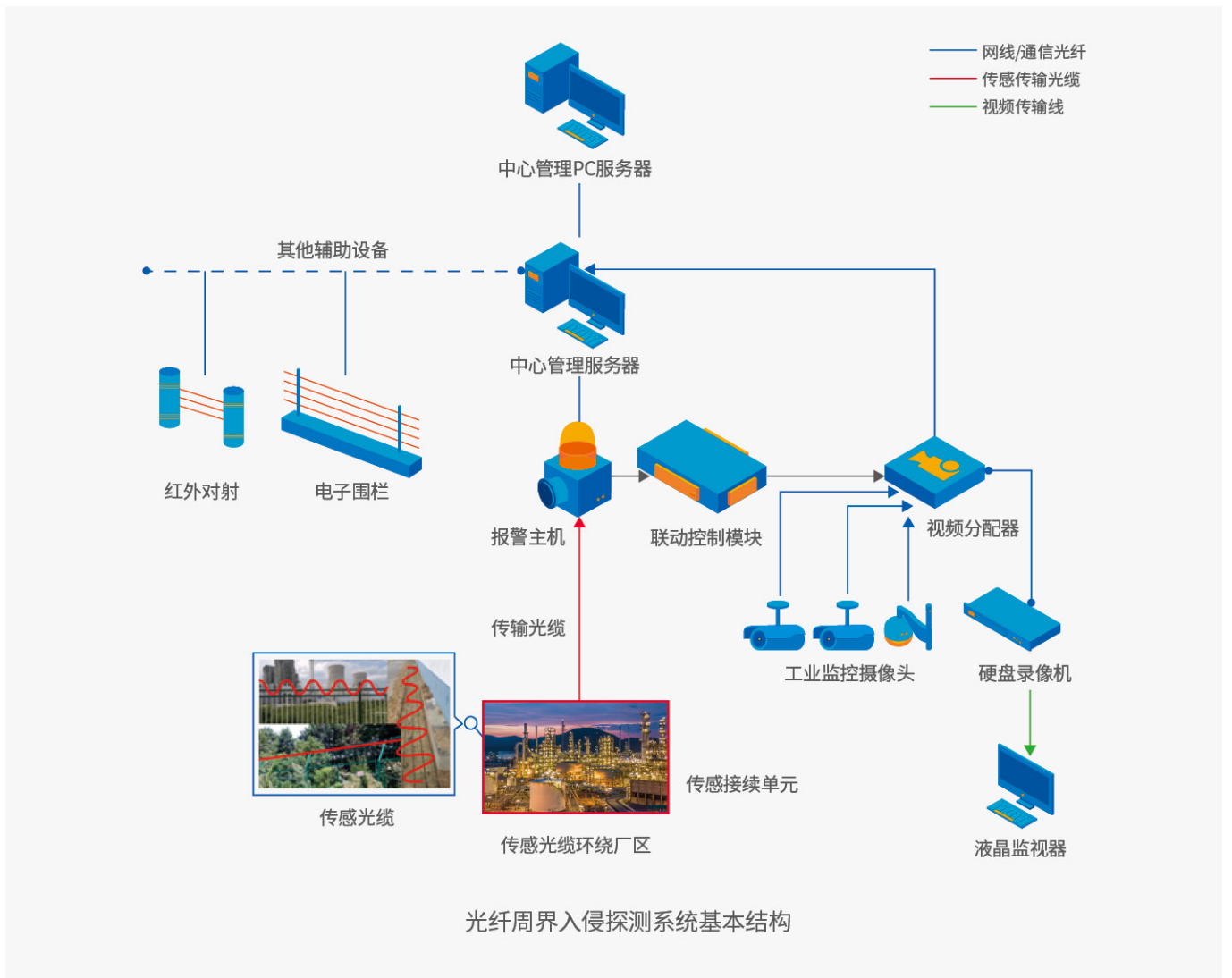
### 光纤周界入侵探测系统

#### 系统介绍

长飞光纤周界入侵探测系统，是利用光纤作为传感器实现分布式周界安防监测的报警系统。该系统主要传感部件是传感光缆单元，这种设计独特的光缆对运动、压力和震动非常敏感。它可沿着围栏、围墙铺设来探测攀爬、剪切，也可以铺设在土壤、碎石或草皮下来探测踩踏、挖掘等入侵行为。当发生翻越、穿过、攀爬、暴力入侵等行为时，系统便会报警。系统可按需要划分多个防区，各防区独立运行，系统通过时分复用技术对多个防区进行持续性监测。当入侵产生时，系统可实时检测出入侵者产生的振动，发出警报并通过电子地图显示入侵位置。同时联动视频监控系统，使触觉感知与视觉感知完美结合，及时捕捉入侵画面和录像，从而对布防区域进行 24 小时无间断无死角实时监测。其具有优异的智能化和低误报性能，是红外对射、电子围栏等传统周界报警系统的完美替代技术。



## 系统构成



## 系统功能

入侵行为探测，声光设备联动，外挂辅助探测设备，电子地图入侵提示，断纤报警及信息实时上报，数据统计及报表，报警记录信息展示及查询，多级权限用户管理，数据库定时自动备份，系统配置管理及日志管理。

## 产品优势

### 本质安全性

- 整套系统前端为无源全光纤器件，无二次安全隐患，绿色环保
- 防区无源使得本身无任何电磁辐射以及抗所有电磁干扰

### 运行稳定性

- 可长期应用于潮湿、腐蚀性、水下等多种环境中，寿命长，维护简单，从长远上看，大大降低了系统成本
- 可以有效的排除风雨雷电，昼夜变化，季节更替等环境对报警的干扰，大大减低了系统误报率

### 兼容扩展性

- 防区报警能通过网络或开关量向其他设备、软件系统发送报警协议数据
- 自由配置视频监控联动、控制 GSM、现场录音、灯光广播等报警联动系统
- 信号处理器有大小防区，能贴切的满足各种需求，实现功能

### 系统操控性

- 本地客户端和远程 web 端相结合，实现远程监控
- 电子地图界面直观展示入侵区域
- 入侵和断纤报警记录查询
- 自动学习算法满足各类环境入侵报警需求敏感度

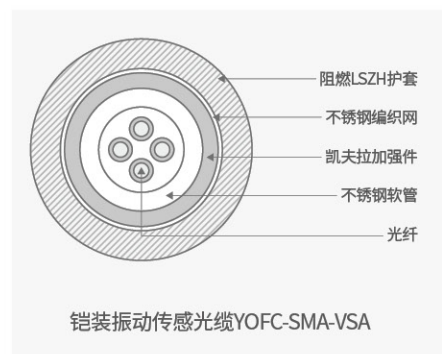
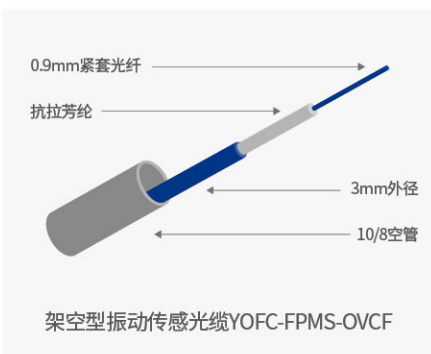
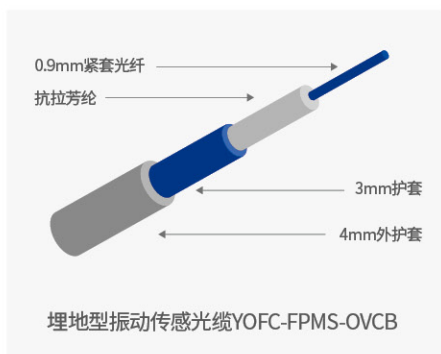
## 产品系列

### • 信号处理器系列

YOFC-FPMS-Z16	最大单防区长度1000m	可根据周界的大小、防区数，与其他系统联动等实际情况来选择主机的型号
YOFC-FPMS-Z4	最大单防区长度1000m	

### • 传感光缆系列

光缆型号	型号说明	光缆类型	备注
YOFC-FPMS-OVCF	围栏型振动光缆	多模单芯	光缆的选择根据主机的类型以及周界的环境来决定
YOFC-FPMS-OVCB	埋地型振动光缆	多模单芯	
YOFC-SMA-VSC	铠装振动传感光缆	单模4芯	



#### 4 防区信号处理器性能指标

指标分类	项目	指标
主机性能	用途	周界防攀爬, 穿越, 破坏
	最大周界长度 (km)	2 (可扩展到4)
	最大防区数 (个)	4 (可扩展到8)
	误报率	5次/防区/月*
	漏报率	0次/防区/月*
传感器类型	传感设备	普通单模光缆 (12芯)
工作环境	供电	220V 50Hz 30W
	主机工作温度 (°C)	-10 ~ 50
	室外传感器工作温度 (°C)	-40 ~ 85
	主机工作湿度 (RH)	20% ~ 65%
接口	拓展接口	USB口、串口、网口
	光纤接口	FC/APC
机械特性	主机外形尺寸 (mm)	490 × 90 × 480 (2U)
	主机重量 (kg)	<10

\*实测条件为:高灵敏度下,风雨试验场,小雨,风力5-6级

## 16 防区信号处理器性能参数

指标分类	项目	指标
主机性能	用途	周界防攀爬、穿越、破坏
	最大周界长度(km)	10
	最大防区数(个)	16
	误报率	5次/防区/月*
	漏报率	0次/防区/月*
传感器类型	传感设备	单芯振动敏感传感光缆
工作环境	供电	220V 50Hz 300W
	主机工作温度(°C)	-10 ~ 50
	室外传感器工作温度(°C)	-40 ~ 70
	主机工作湿度(RH)	20% ~ 65%
接口	拓展接口	USB口、串口、网口
	光纤接入口	FC/APC
机械特性	主机外形尺寸(mm)	490×90×480 (2U)
	主机重量(kg)	<15

\* 实测条件为：高灵敏度下，风雨试验场，小雨，风力 5-6 级。

## 光缆性能指标

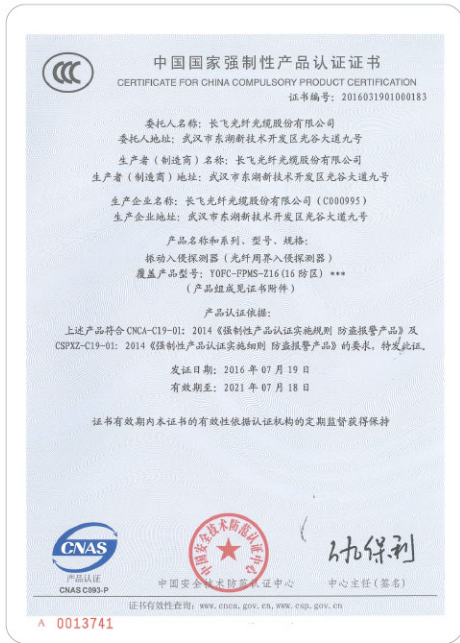
光缆型号	光纤芯数	外径 mm	允许拉伸 长期/短期 N	允许压扁力 长期/短期 N/100mm	最小弯曲半径 动态/静态 mm	使用温度 范围 °C	净重 kg/km
YOFC-FPMS-OVCF	1	4.0	120/240	300/1000	80/40	-40 ~ 70	15.7
YOFC-FPMS-OVCB	1	3.0	120/240	300/1000	60/30	-40 ~ 70	8.4
YOFC-SMA-VSC	1~4	4.0	300/400	3000/4000	80/40	-40 ~ 85	26

## 应用领域

- 石油石化
- 国防军事
- 轨道交通
- 居民社区、学校医院、私人别墅等一切需要监控非法出入的场所



# 资质证书



安防3C认证证书



型式检验报告

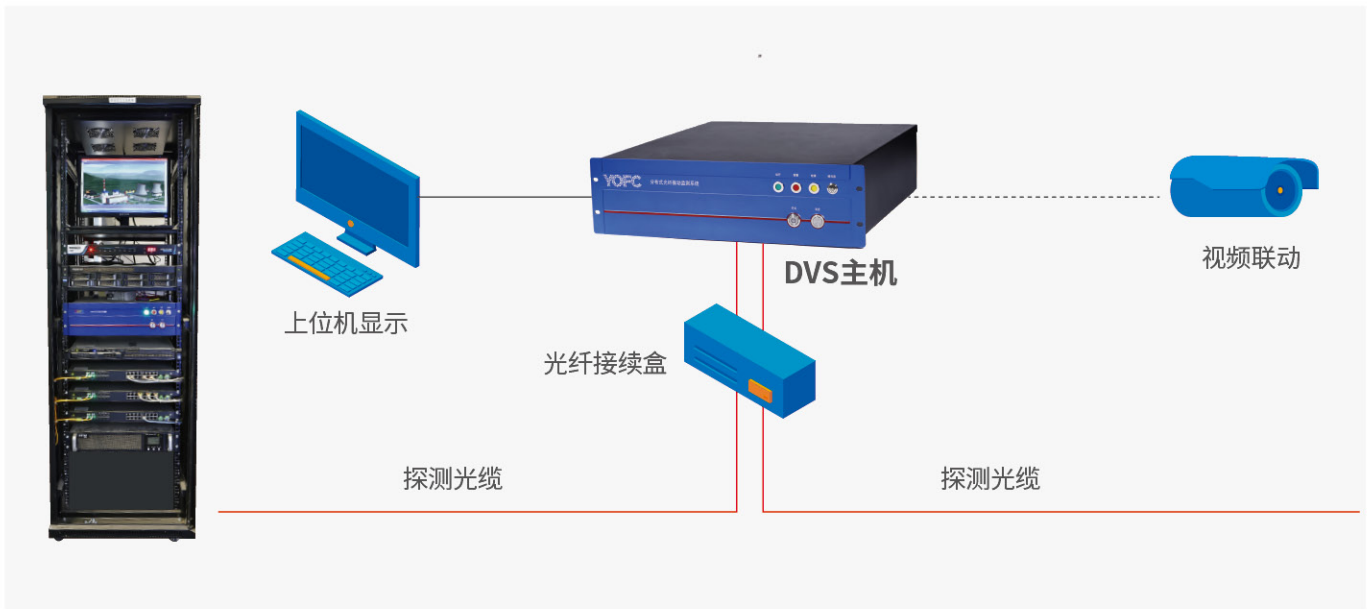
# 光纤分布式振动 / 声波探测系统

## 系统介绍

长飞光纤分布式振动 / 声波探测系统 (DVS/DAS) 是一套长距离、分布式、可精确定位的振动监测系统，基于智能化信号处理算法可实现事件精确定位、多事件同时报警、事件类型准确识别、个性化分区配置、地图展示等多个功能。该系统基于  $\phi$ -OTDR 原理，利用高相干度背向瑞利散射光的干涉现象，以普通通讯光缆本身作为传感设备，可以检测一根长达几千米到几十千米的光纤的振动情况，空间采样间隔仅 1m，检测周期可达毫秒级。当光脉冲传播到受外界振动信号作用的光纤段时，其瑞利散射回到探测器的光信号也会产生变化，通过检测散射光信号的变化就可以检测出测量区域的振动情况，同时通过模式识别算法可以准确判断出多种不同的入侵和破坏方式，并能同时实现多点入侵的同时监测和精确定位。系统可应用于油气管道、通信线路、输电电缆等的安全监测和定位；可用于重要区域的入侵安全防护，比如管廊入侵监测、管廊内人员定位、管廊塌陷监测等。

## 系统构成

名称	性能特点
DAS主机系统	<ul style="list-style-type: none"><li>• 具有高的定位精度和空间分辨率</li><li>• 提供各种报警指示灯,方便了解运行状态</li><li>• 提供网口、串口、USB等多种接口方式</li><li>• 集成工控电脑,可实时采集数据,分析数据</li><li>• 高配置、高稳定性,满足用户各种需求</li><li>• 标准windows操作系统,易于工作人员操作</li></ul>
探测光缆	<ul style="list-style-type: none"><li>• 光缆集信息传输和振动信号采集于一体</li><li>• 长飞特种振动光缆结构简单,具有良好振动传导特性</li></ul>
监测软件	<ul style="list-style-type: none"><li>• 提供形象的可视化显示界面直接映射实际现场位置,有利于报警及时定位</li><li>• 系统可以实时显示整个光缆的振动信号分布曲线,当某处振动信号应变异常时,通过曲线可以显示该处实时信息</li><li>• 提供多种灵活的报警方式,报警参数可以分级、分区域设置</li><li>• 提供历史振动数据统计分析功能,包括某时刻光缆不同位置的振动分布曲线与某时段光缆某点的振动变化曲线</li><li>• 智能化模式识别算法可准确判别事件类型,减少误报</li><li>• 全中文友好界面,操作便捷,易于升级</li></ul>



## 产品功能

### 可视化报警显示

- 提供形象的可视化显示界面，通过图形组态模块将光纤位置映射到图像上，一旦某点发生入侵事故，报警信息直接显示在图像上，形象直观

### 振动曲线显示

- 系统可以实时显示整个光缆的振动信号分布曲线，当某处振动信号应变异常时，通过曲线可以显示该处实时信息

### 分区 / 分级事件报警

- 提供多种灵活的报警方式，报警参数可以分级、分区域设置

### 历史统计分析

- 提供历史振动数据统计分析功能，包括：
  - a. 某时刻光缆不同位置的振动分布曲线
  - b. 某时段光缆某点的振动变化曲线

### 智能化模式识别

- 系统可以获得振动事件的时间、地点、事件趋势等信息，通过对振动波形分析和特征信号提取，并结合大数据、机器学习和神经网络识别算法，可确定振动事件类型，对入侵事件提前预警，保障运行安全

## 产品优势

- 光纤分布式振动监测系统，有着非常明显的优越性
- 测量距离远：探测距离可达 40km，并能精确定位入侵点和泄漏点
- 连续分布式测量：可实现多点多事件同时监测，且互不影响
- 灵敏度高，精度高：系统参数根据环境配置，可直接使用标准通信光缆，监测区域根据现场划分
- 反应迅速：扫描周期低至 0.1s

- 极佳的稳定性: 可在风雨、雷电等危险及恶劣环境中使用, 抗误报性强, 出厂的所有产品都会经过多轮高低温, 交变湿热的环境测试, 以确认适应各种恶劣环境
- 电磁绝缘性极好, 不受电磁干扰, 本质防雷: 使用的传感光纤其材质是石英, 完全绝缘, 不受雷击影响; 光纤中传输的激光脉冲的频段远远高于电磁场的频段, 完全不受电磁干扰, 因此即使在强电磁场环境下工作也完全不受影响
- 本征安全可靠: 使用的光纤, 完全不会产生电火花, 光纤中传输的激光脉冲平均功率很低, 即使光纤断裂, 也不会产生任何危险
- 施工简单, 维护方便: 使用的铠装光纤, 有极好的抗压抗拉强度, 施工方便简单, 在使用过程中很难出现问题, 即使出现破坏, 经专业人员重新熔接后便可恢复工作
- 高度智能化, 轻松实现无人值守: 系列在检测到异常时可以通过短信和互联网将报告发送给直接负责人。开放性设计, 便于数据管理及现场控制

## 产品指标

技术指标	设备参数	
产品型号	YOFC-SDV-1020	YOFC-SDV-1040
通道数	1(双通道可定制)	
工作波长 (nm)	1550	
测量距离 (km)	20	40
定位精度 (m)	± 5	± 10
测量范围 (Hz)	0.1 ~ 2k	0.1 ~ 1k
测量时间 (s)	≤ 1	
告警判断	振动&触缆事件	
报警功能	防拆、断纤、入侵和故障声光报警	
工作温度 (°C)	-10 ~ 50	
通讯接口	Ethernet, USB, RS232可选	
工作电压 (V)	220	
尺寸 (长*宽*高) (mm)	440×500×130 (机架式)	

## 应用领域

- 电缆沟电缆防盗预警监控系统
- 油气管线非法开挖防护预警系统
- 海缆、海管防锚挂在线监控系统
- 综合管廊入侵监测
- 监狱等重点区域安防监测

# 资质证书



公安三所委托测试报告

# 消防相关应用

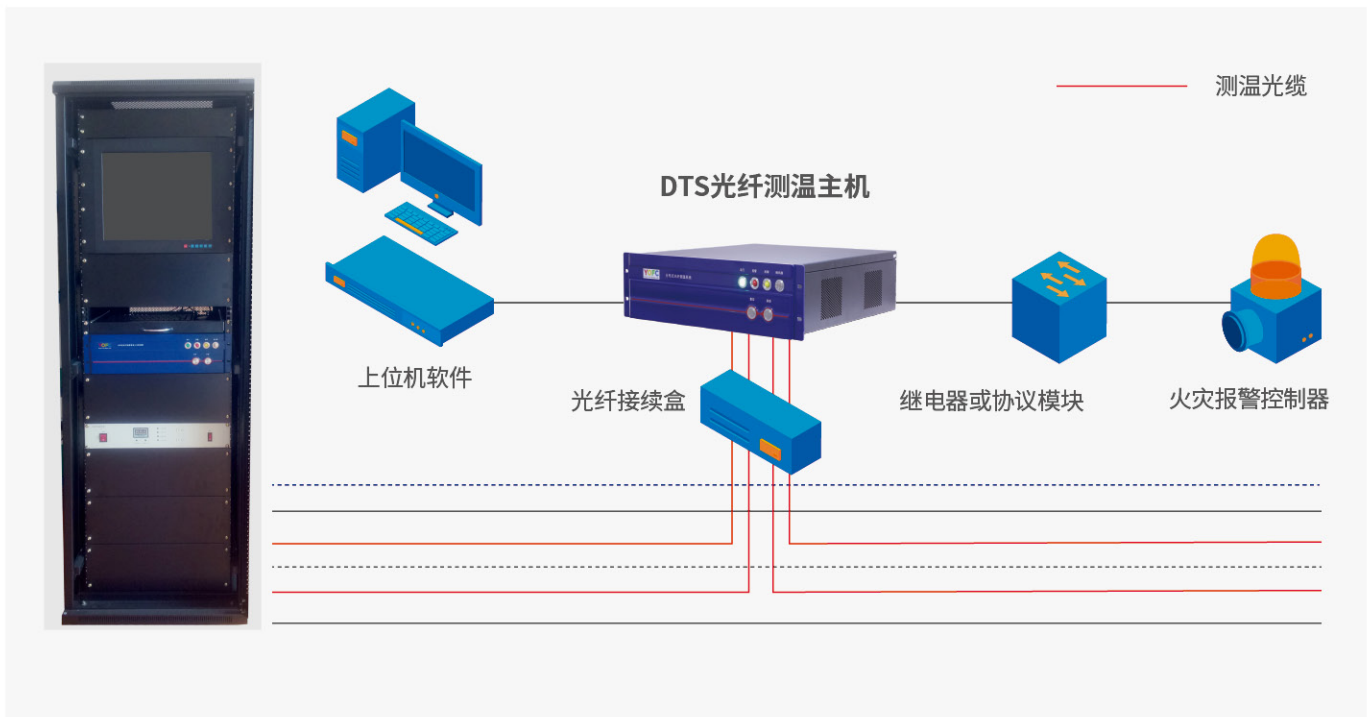
## 分布式光纤测温系统

### 系统介绍

分布式光纤测温系统是一种实时、在线、连续的温度监测系统。系统基于后向拉曼（Raman）散射原理和光时域反射（OTDR）定位原理研发而成，具有光信号的发生、光谱分析、光电转换、信号放大和处理等功能，采用特种感温光缆作为温度传感器，可精确测量感温光缆铺设方向各个位置的温度并定位温度异常点，具有良好的性能指标和系统稳定性。系统集成计算机、光纤通讯、光纤传感、光电控制等技术于一体，具有本质安全，耐腐蚀，不受电磁干扰等优点，连续监测长距离大范围环境温度信息，为电力、石油、交通、煤矿等领域提供优质的温度监测解决方案。



### 系统构成



## 系统功能

- 报警功能：定温报警、区域温差报警、温升过快报警、断纤报警、装置异常等报警
- 可视化显示功能：显示全程分区图、温度分布曲线以及重点监测点的温度随时间变化曲线
- 查询功能：历史数据的查询、显示及打印；可在系统图上直接查询设备信息、运行参数、统计信息等
- 分析功能：历史趋势显示，对未来趋势进行评估，提供检修参考信息
- TCP/IP 接入：多个控制器信号可以在一台 PC 机上分析处理，系统功能强大高效
- 多系统组网功能：系统采用网络接口进行数据通信，具有良好的兼容性，可轻松扩展至多台主机同时监控

## 产品优势

- 实时性：系统对待测区域的温度进行 7×24 小时实时监控，及时发现并定位温度异常点，做到早期预警
- 分布式：系统为分布式测温，提供连续的动态监测信号，可以实时测量到被监测物体每隔 1 米各点的温度变化
- 先进性：光纤本身既做信号传输，也用于温度探测，即通信、传感一体化，通过采用不同的外护套材料，系统可以适应各种环境
- 准确性：系统的测温精度  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$  (5km)，定位精度 1m
- 灵活性：各种功能设定由系统主机上的应用软件来实现，可设置多级温值报警，并且可以根据环境不同进行修正；每个报警分区可单独编程，并可按照用户要求进行设计
- 扩展性：系统可以对多路光纤进行同时测量，根据实际需要，选择多路设备，有 1、2、4 路可以选择
- 兼容性：系统支持以太网口、RS232 接口，向终端用户控制系统（如平板 PC）提供分区、温度及报警信息
- 寿命长：铠装感温电缆在不受外力破坏的前提下，使用寿命可达 25 年
- 使用简易：系统提供可视化界面，界面简单、简洁，不会给客户带来额外的管理费用
- 本质安全：系统具有本质安全，防爆、抗强电磁干扰、防雷击等特点
- 系统应用范围广：发电站、输配电网、高层建筑、大型商场、仓库、教学楼、住宅区、地铁等公共场所

## 产品指标

基本参数	DTS-04-10	DTS-04-10L	DTS-04-10S	DTS-04-10H	KJ1022-Z
外观					
最长测温距离 (km)	10	25	10	4	8
测温范围 (°C)	-60 ~ 350	-60 ~ 350	-60 ~ 350	-60 ~ 350	-60 ~ 350
通道数	4	4	4	4	4
测温精度 (°C)	±1°C@10km	±2°C@20km	±1°C@10km	±1°C@4km	±2°C@8km
报警响应时间 (s)	≤30	≤30	≤30	≤30	≤30
空间分辨率 (m)	1/3	3	3	0.5	3
定位精度 (m)	≤1	≤2	≤1	≤0.5	≤1
数据通讯接口	RS232, RJ45	RS232, RJ45	RS232, RJ45	RS232, RJ45	SC光口
工作环境温度 (°C)	-10 ~ 50	-10 ~ 50	-10 ~ 50	-10 ~ 50	-10 ~ 50
电源输入	24VDC/220VAC	180 ~ 220V/50±5 Hz	24VDC	24VDC/220VAC	110, 380VAC/50±5 Hz
主机外形尺寸 (mm)	490×135×480 (3U)	490×90×480 (2U)	490×135×480 (3U)	490×135×480 (3U)	615×655×420

## 应用领域

- 石油石化
- 轨道交通
- 市政管廊
- 煤矿



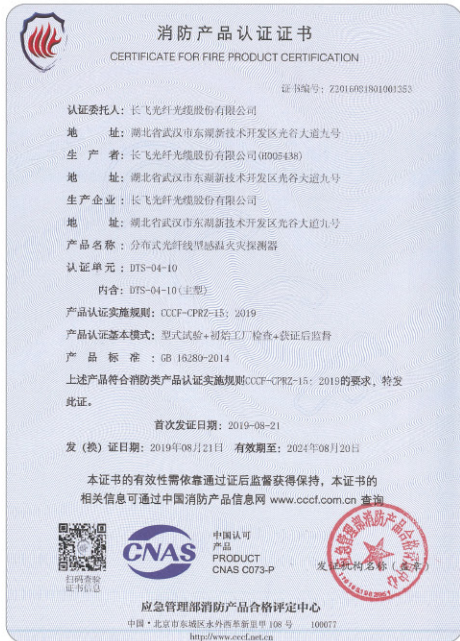
# 资质证书



电磁兼容测试报告



激光器安全等级(1级)认证证书



消防产品认证证书



型式检验报告

# 分布式光纤气体探测器

## 系统介绍

长飞光纤气体探测器是公司基于业界领先的光纤传感技术研发的新一代甲烷气体检测产品，该产品采用先进的激光光谱吸收原理检测甲烷气体浓度，利用甲烷对特定波长的激光具备吸收效应，且甲烷气体浓度能够通过吸收强度进行量化等特点，通过光信号进行传输、测量，具有超低功耗、精度高、响应快、性能稳定、无需调校、寿命长、信号长距离传输等优点。

该产品是目前针对可燃、有毒气体泄露最先进有效的检测仪器，广泛应用于煤矿、综合管廊、LNG 码头接收站、炼化厂、加气站、加压站、储气库、冷冻库以及餐饮厨房等气体泄漏的安全监测；同时自带声光报警装置，可以通过远程传输在无人值守情况下报警，智能关闭阀门联动消防装置，支持手机 APP 端随时查看激光传感器监测的实时安全情况。

## 系统构成

点式激光气体探测模块专为甲烷传感器生产商以及系统集成客户设计，基于国际领先的光电探测技术，利用气体对特定波长的激光具有吸收作用的原理而设计的高精密仪器。通过检测激光光强被吸收的强弱，精准判断监测区域中的气体浓度，灵敏度高，目标介质为挥发性液体或大分子气体。



点式激光气体探测器



点式激光气体探测模块

## 系统功能

- 可燃气体、有毒气体监测
- 自带显示功能，可显示当前气体浓度信息
- 自带声光报警功能
- 集成多路输出信号，可自由选用
- 支持设置独立地址，便于组网及远程定点监控

## 产品优势

- 超低功耗，节能减排
- 设备使用寿命长（5-10 年）
- 隔爆认证型产品，安全可靠
- 接口通用，结构紧凑，易于安装
- 防护等级高，满足 IP65 等级要求
- 点式监测结合区域检测，适合大面积整体监控需求
- 响应速度快，测量范围大，监测精度高，无误报，不受水汽、雾气的影响，对探测气体有唯一选择性
- 极低故障率，无需定期标校，维护管理成本低，节省大量人力、物力

## 产品指标

### • 点式激光气体探测器

技术参数	规格指标
贮存温度(°C)	-40 ~ 70
工作温度(°C)	-10 ~ 50
工作范围(VOL)	0 ~ 100%
反应时间(s)	≤10
显示分辨率(VOL)	0.01%
工作电压(V)	10/24
工作电流(mA)	50 ~ 100
基本误差(VOL)	±0.01% @0~1%
	真值±3% @0~100%
通讯接口	4 ~ 20mA 或 ModBus485
防护等级	IP65

• 点式激光气体探测模块

技术参数	规格指标
检测气体	甲烷
采样方式	扩散式
模块类型	激光式
工作环境	环境温度-10~50°C, 风速<8 m/s
基本误差 (VOL)	± 0.05% @0~1%
	真值的± 5% @1~100%
显示分辨率	0~9.99%时 0.01%
	10~99.9%时 0.1%
响应时间 (s)	<10 (典型值6)
本安参数	Ui:5.5VDC, Ii:1.75A, Ci:6.7μF, Li:0mH
防爆标志	Exia I Ma
工作电压 (V)	VDC 5 ± 10%
最大功耗 (W)	<0.2
信号输出方式	TTL 电平(3.3V)
通讯方式	RS485/UART
外壳材质	不锈钢
机械尺寸 (mm)	56.8×48×80
防护等级	IP65
重量 (g)	285

## 应用领域

- 燃气输送管道
- 大型可燃气体存储区域
- 海上钻井平台
- 石油石化
- 冶金
- 电力行业
- 综合管廊

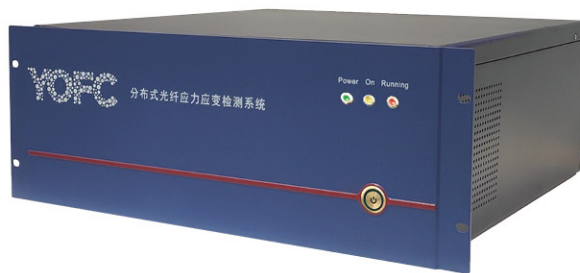


# 结构健康监测相关应用

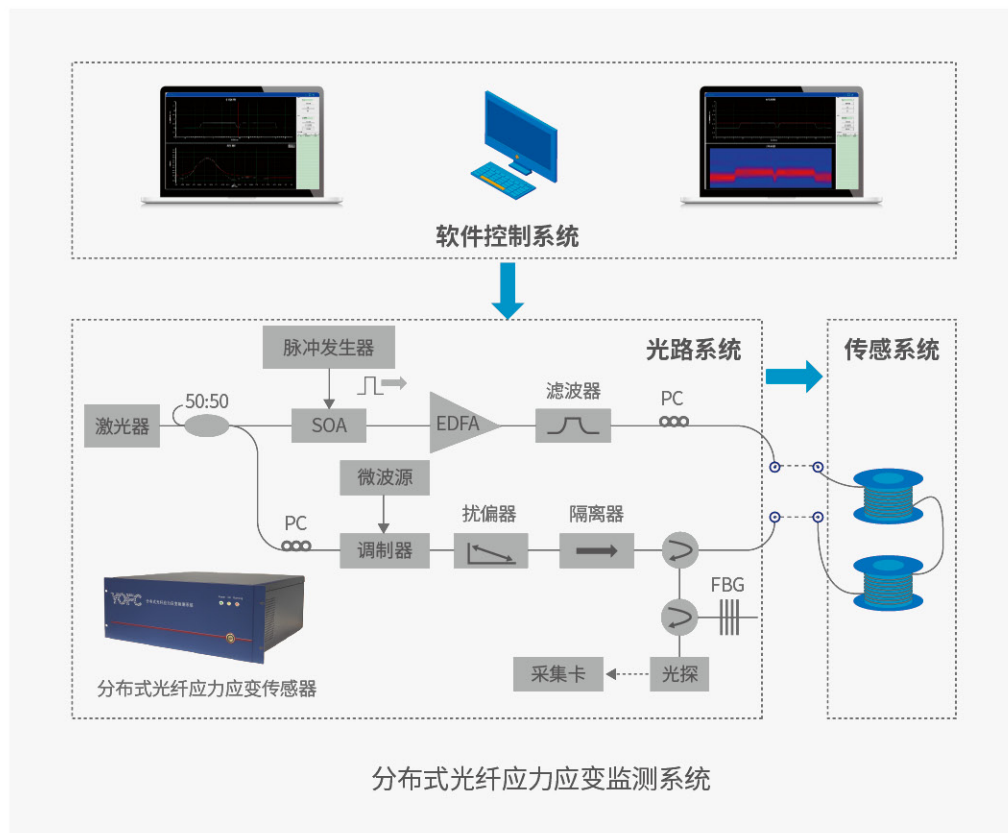
## 分布式光纤应力应变监测系统

### 系统介绍

本系统集成激光技术、光纤受激布里渊散射技术、差分脉冲对技术、光时域反射技术、高频信号采集技术等世界前沿技术于一体，配置长飞公司针对不同应用场景的特种光缆，实现温度/应力“超长距离”、“超高精度”、“分布式”监测。该系统在桥梁、堤坝、轨道交通等大型建筑健康诊断，石油天然气、电力电网安全监测，以及国防航天等领域具有广泛的应用和显著的优势。



### 系统构成



## 系统功能

- 提供分布式温度和应变测量
- 提供布里渊频移，增益谱等原始数据
- 具备断纤检测定位报警功能
- 具有网口、VGA、USB 等丰富的外部扩展接口

## 产品优势

### 分布式密集检测

- 在传感光缆上最高每隔 1cm 设置一个传感点，传感点总数可达十万量级，可以全面密集的感知被测结构的传感信息，无检测盲区

### 超长距离监测

- 最长传感距离长达 100km，可实现对工程结构等大型建筑的全覆盖监测

### 超高空间分辨率

- 空间分辨率最高可达 2cm，超高精准定位异常点

### 超高检测精度

- BOTDA 的温度测试精度为 1°C，应变测试精度为 20 微应变，可以灵敏感知被测结构温度和应变微小变化

### 抗电磁干扰

- 系统以激光为调制信号，解调传感光缆中的应变和温度信息，不受电磁干扰影响，可在实际工程监测环境中保持信号稳定

## 产品指标

型号	高空间分辨率系列			长距离系列	
	YOFC-SBOA10002	YOFC-SBOA10005	YOFC-SBOA10020	YOFC-SBOA10050	YOFC-SBOA10100
传感距离 (km)	2	5	20	50	100
空间分辨率	2cm	5cm	20cm	1m	2m
采样分辨率 (cm)	1	2.5	5	50	50
尺寸 (mm)	430 (W) × 546 (D) × 222.5 (H) (标准 5U 结构)			430 (W) × 446 (D) × 178 (H) (标准 4U 结构)	
传感光纤	PMF / SMF			SMF	
通道数	1 (可扩展)				
测量参数	温度和应变				
激光器工作波长 (nm)	1550				
扫频范围 (GHz)	10 ~ 13				
扫频步长 (MHz)	1, 2, 5, 10, 20				
应变测量范围 (με)	-15000 ~ 15000 (-1.5% ~ 1.5%)				
平均次数	2 <sup>5</sup> ~ 2 <sup>16</sup>				
测量精度	1°C / 20 με				
测量时间 (s)	典型值 6s / km / ch				
光纤接口型号	FC / APC				
供电	AC 100 ~ 240 V / 50 ~ 60 Hz 250 VA				
功耗 (W)	200				
工作温度 (°C)	0 ~ 40				



## 单端结构产品

型号	YOFC-SBOR10060	YOFC-SBOR10080
传感距离(km)	60	80
空间分辨率(m)	1~25	1~50
采样分辨率(cm)	0.5	
尺寸(mm)	430(w) × 546(D) × 233.3(H) (标准 5U 结构)	
传感光纤	SMF	
通道数	1(可扩展)	
重量(kg)	15	
测量参数	温度和应变	
工作波长(nm)	1550	
扫频范围(GHz)	10~13	
扫频步长(MHz)	1, 2, 5, 10, 20	
应变测量范围(με)	-15000 ~ 15000 (-1.5% ~ 1.5%)	
平均次数	2 <sup>5</sup> ~ 2 <sup>16</sup>	
测量精度	1°C / 50 με	
测量时间(s)	典型值6s/km/ch 4	
光纤接口型号	FC / APC	
供电	AC 100 - 240 V / 50 - 60 Hz 250 VA	
功耗(W)	300	
工作温度(°C)	0 ~ 40	

## 应用领域

- 桥梁、大坝、隧道、石油管道、建筑等土木工程结构安全监测
- 高压电缆应力监测
- 滑坡、泥石流等地质防灾监测
- 海缆铺设和运行监测

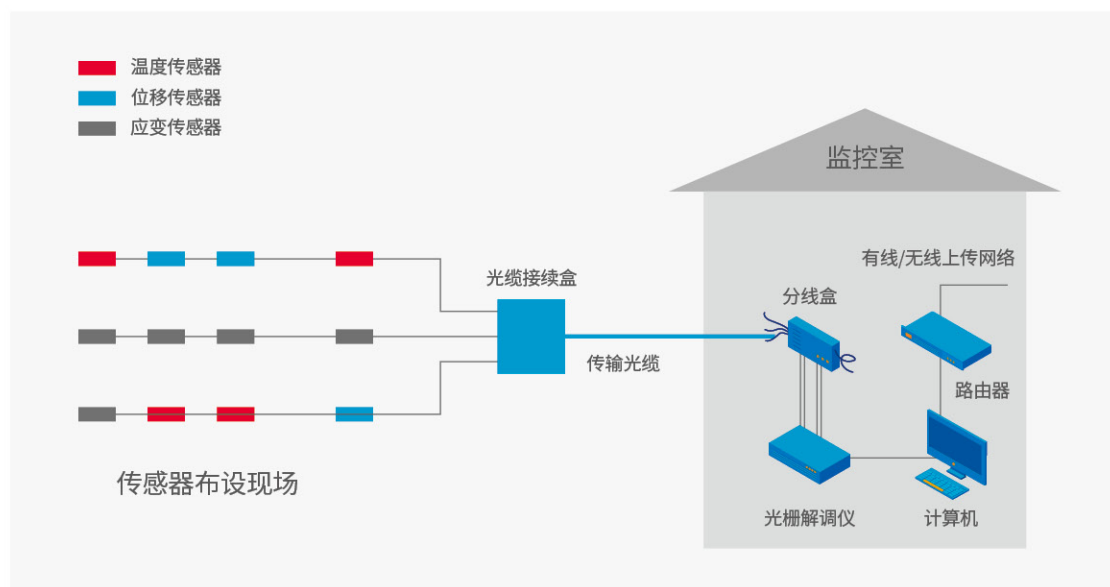
# 光纤光栅温度 / 应力应变监测系统

## 系统介绍

长飞光纤光栅传感分析仪是面向工业应用需求研制的高可靠工业级光纤光栅传感主机。可广泛应用于桥梁、隧道、石油石化、电力电网、航空航海、核电军工等领域的温度、应变、位移、振动等物理量的长期高精度监测。



## 系统构成



## 系统功能

- 可进行温度应力应变的实时监测、声光报警显示等
- 具有 100M 以太网、RS232、RS485、GPRS 等多种数据通信接口，可扩展继电器输出控制
- 内置在线校准波长参考模块，出厂后无需校准，在工作温度范围内可保证  $\pm 1\text{pm}$  的长期测量精度

## 产品优势

- 采用低功耗嵌入式处理器设计，性能稳定可靠
- 0.1pm 分辨率
- 0-25Hz 同步采集
- $\geq 20$ dB 动态探测范围
- 兼容国内外厂商的同类光纤光栅传感器

## 产品指标

光学参数	
光通道数	8/16/32
每通道传感器数量	25, 推荐测点数:8-12
检测波长范围 (nm)	1510 ~ 1590
波长精度 (pm)	$\pm 1$
波长分辨率 (pm)	0.1
温度测量精度 (°C)	$\pm 0.2$ (典型值)
应力测量精度 (F.S.)	1.0 % (典型值)
动态范围 (dB)	$\geq 20$
远程监测能力 (km)	40; 不考虑额外损耗, 更高的特殊要求可定制
电气与设备参数	
扫描频率 (Hz)	25 (所有通道同步采样, 频率可在 0 ~ 25 设定)
额定电压	AC220V/DC24V
设备尺寸	标准 19 英寸 3U 机箱
设备工作温度 (°C)	-10 ~ 50
通讯接口	10/100M 以太网, RS232, RS485, GPRS
系统软件参数	
二次开发接口	提供标准 API 方便二次开发和应用集成
软件主要功能	支持光谱显示、波长测量、物理量测量等多种工作模式, 支持数据、曲线等显示方式和可设定时间间隔的数据存储功能。具有设备在线自诊断功能。

## 应用领域

- 桥梁、大坝、隧道等土木工程结构安全监测
- 油罐、隧道等火灾自动报警
- 开关柜、电缆等输变电设备在线温度监测
- 特种设备结构安全监测
- 滑坡、泥石流等地质灾害监测

## 光纤光栅温度传感器

光纤光栅温度传感器通过内部敏感元件——光纤光栅所反射的光信号中心波长移动量来检测温度值，无源、不带电、本质安全，不受电磁干扰及雷击损伤，测温精度及分辨率不受光源波动及传输线路弯曲损耗的影响，可直接通过光纤进行信号远程传输。传感器具有表面式、埋入式等多种安装方式，可以广泛应用于桥梁、大坝、隧道等土木工程结构分布式温度监测与测量，以及化工、电力、军工、航空航天、消防、矿业等领域大型设施或设备的准分布式精确测温，也可用于油罐、公路隧道的感温火灾探测与自动报警。

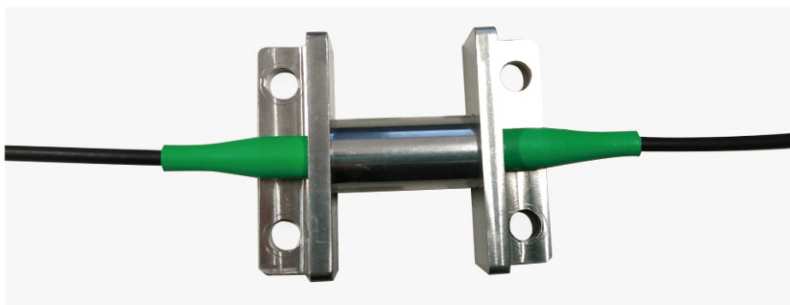


## 产品指标

技术参数	
量程(°C)	-40 ~ 105
分辨率(°C)	0.05
测温精度(°C)	± 0.5
光栅中心波长(nm)	1510 ~ 1590
规格尺寸	Φ6mm×70mm ~ Φ9.5mm×110mm
安装方式	粘结/捆绑
传感器引出线	1.5米铠装光缆
连接方式	熔接或FC/APC 接头

## 光纤光栅表面应变传感器

光纤光栅表面应变传感器是面向桥梁、建筑结构检测评定与在线监测需求研制的表面安装式应变测量传感器，采用 47mm 标距设计，兼顾混凝土和钢结构表面应变测量对标距的要求。应变传感器具有固定式底座及可重复使用式底座，分别满足长期监测一次性使用与短期监测多次重复使用的要求。



## 产品指标

技术参数	
量程 ( $\mu\epsilon$ )	$\pm 800$
分辨率 ( $\mu\epsilon \cdot S$ )	0.1
精度 ( $\mu\epsilon \cdot S$ )	1
光栅中心波长 (nm)	1510 ~ 1590
规格尺寸	$\Phi 6\text{mm} \times 70\text{mm} \sim \Phi 9.5\text{mm} \times 110\text{mm}$
安装方式	焊接/粘接/螺栓紧固
传感器引出线	铠装光缆, 左右各为 1.5m
连接方式	熔接或FC/APC 接头

## 光纤光栅位移传感器

光纤光栅位移传感器采用探杆安装方式，可以精确、快速测定桥梁、隧道、大坝、地下工程、边坡的位移变形。在通过结构设计减小传感器温度灵敏系数的同时，在传感器内部安装了 1 只光纤光栅温度传感器，用以补偿温度对测量的影响。可用于石油化工、水利水电工程、工业与民用建筑等结构上裂缝或接缝开台度的长期监测。



## 产品指标

技术参数	
量程 (mm)	0 ~ 200
分辨率 (F·S)	< 0.1%
精度 (F·S)	< 0.3%
光栅中心波长 (nm)	1510 ~ 1590
规格尺寸 (mm)	Φ25×200
安装方式	机械固定
传感器引出线	1.5 米铠装光缆, 耐腐蚀 PU 护套
连接方式	熔接或 FC/APC 接头

## 应用领域

- 油罐、隧道等火灾自动报警
- 开关柜、电缆等输变电设备在线温度监测
- 桥梁、大坝、隧道、建筑等土木工程结构安全监测
- 特种设备结构安全监测
- 滑坡、泥石流等地质灾害监测



# 其他相关应用

## 环境与设备监控系统

### 系统介绍

环境与设备监控系统简称 ACU(Area Control Unit)，是长飞公司根据工业现场监控需求自主研发的区域控制产品，主要负责工业现场特定区域内数据采集、设备控制、组网传输、运维管理等任务，具有使用方便、性能稳定、易于维护、模块化、可扩展等特点，在市政管廊、隧道、轨道交通、工业自动化等领域具有非常广泛的应用，ACU 采用工业级元器件，防护等级高、抗电磁干扰，具备工业以太网、ModBus、OPC 通讯等多种工业标准通信接口，向下可接入各种类型传感器及工业设备，向上同 ACU 管理系统进行功能交互，提供了从工业设备、传感器的接入到工业应用服务的端到端的解决方案。长飞 ACU 产品将信号采集、自动控制、数据交互、设备联动、远程联网等功能集成一体，极大提升了工业现场智能化、数字化管理水平，降低了运维压力，提高了现场各监控子系统的融合度和集成度，集中管理现场繁杂的监测数据并减少通讯网络的重复建设，深度融合自动化与信息化技术，是国内工业工程信息化管理必不可少的工具。

#### • ACU



长飞 ACU 由可编程逻辑控制器（PLC）、工业交换机、电源、保护模块和防护机柜组成，具有三级控制模式，包括：

#### 自动控制模式（低优先级）

实时采集传感器信号，一旦出现环境指标报警，产生设备的联动，为了降低环境指标波动误产生设备联动的情况，ACU 在设备联动功能中采用了联动缓冲的机制：

- 任意一个或多个环境指标超标后，会立刻启动风机，当所有环境指标在规定时间内保持正常后关断风机
- 当液位超过设定阈值规定时间后启动水泵，液位保持正常后会立刻停止水泵
- 任意一个或多个环境指标超标后，会立刻启动照明，当所有环境指标在规定时间内保持正常后关断照明



## 远程手动控制模式（中优先级）

此模式将覆盖系统自动控制策略：

- 现场运维人员可通过 ACU 外置触摸屏监控工业现场环境指标、设备运行状态，并可进行远程控制，包括控制设备启停、设置参数等
- 监控中心通过 ACU 管理系统（详见下文）远程操控 ACU 及接入传感器、工业设备

## 本地手动控制模式（高优先级）

当切换本地控制，此时系统自动控制模式和远程手动控制模式无效，通过控制箱进行控制设备：

- 就地控制风机、水泵、照明等系统，提供启停、调速、故障指示、本地 / 远程手自动切换等功能

## • ACU 管理系统

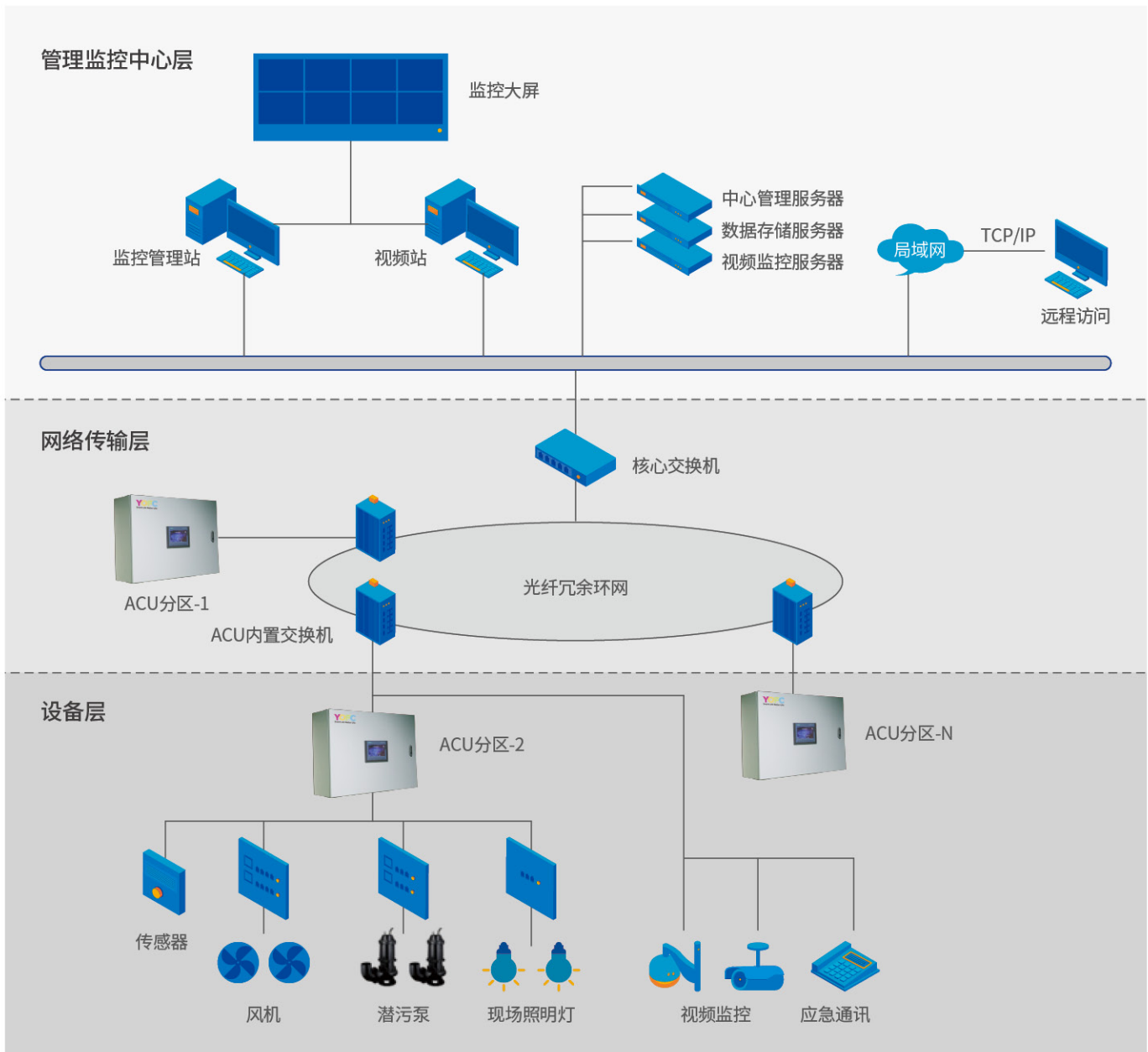


长飞 ACU 管理系统是一款针对 ACU 产品特点打造的物联网管理平台，系统引入了大数据、云计算、物联网、3D 可视化、移动互联网等信息技术，基于边缘计算快速采集 ACU 数据，对工业现场环境指标、工业设备运行状态、实时数据趋势、报警与故障诊断等信息进行实时显示，并提供数据统计与分析、设备远程控制、运维管理等功能，ACU 管理系统可基于全光网进行信息传输，具有通信时延小、传输安全等特点。



长飞 ACU 管理系统采用雷达图、条形图、趋势图、饼图、柱状图等形式，从多个维度对接入 ACU、传感器及工业设备运行状态、运维管理、报警、故障等信息进行统计，并且结合大数据分析技术，提供趋势预测等功能。

# 系统构成



## 系统功能

- 具有 AI、DI、DO、ModBus、EtherNet/IP 等接口，可灵活组合和扩展
- 实时采集气体、温湿度、液位开关等传感器信号
- 风机运行状态实时监控，通过环境指标联动风机控制
- 水泵运行状态实时监控，通过液位联动水泵控制
- 相关区域照明控制
- 视频监控系統、工业电话、工业 AP 等工业现场数据交换
- 为传感器、视频、电话等提供电源

## 系统优势

- 集数据采集、设备联动、数据交换、远程控制、组网接入、供电等功能于一体，为环境与设备监控提供一体化解决方案
- 基于可编程逻辑控制器（PLC）实现，运行安全、稳定、可靠性高、使用寿命长，后期运维压力小
- 支持程序远程下载、更新、升级，无需现场编程、调试，方便、快捷、高效
- 支持 ModBus、EtherNet/IP、OPC 等主流工业通信协议，方便集成开发
- 可灵活扩展功能模块，提供基础版、经典版、高配版等典型配置方案，满足各类管廊、隧道监控需求
- 采用工业级器件，防护等级最高达到 IP68，抗电磁干扰，适用国内各类复杂的工程监控环境
- 根据客户需求灵活配置并在工厂预组装，降低现场施工不可控因素
- 采用壁挂式安装，集成体积小，运输、吊装、施工方便

## 应用领域

- 市政管廊
- 轨道交通
- 电力隧道
- 工业自动化

## 产品指标

			iACU-Y200C	iACU-Y200	iACU-Y200H
单元组成	接口类型	详情	基础版	经典版	高配版
PLC控制器	DI	光电隔离, DC24V	22	30	46
	DO	晶体管输出, DC24V	16	26	42
	AI	4-20mA, ±10V	8	16	24
	AO	0-20mA	0	2	2
	RS485	差分, 高隔离	2	2	3
	IO接口合计			48	76
工业交换机	电口	RJ45, 100M/1000M (可选配)	4	4	8
	光口	SFP, 1000M	0	4	4
外部显示	外置触摸屏		无	无(可选配)	有
电源	AC220V/DC24V, 电源隔离保护		1	1	1
	支持UPS电源供电		是	是	是
机箱	防护等级		IP65	IP65(可升级)	IP68
	外形尺寸(mm)		800×600×250	800×600×250	800×600×250
通讯协议	OPCUA, Modbus, Modbus TCP等		支持	支持	支持
备注	工作环境(°C)		-20~60	-20~60	-20~60
	功能说明		温湿度、甲烷、一氧化碳、硫化氢、氧气、液位等各种环境指标检测, 支持modbus rtu协议传感器输入以及各种485通讯; 支持AI、RS485等接口接入各类传感器, 支持风机、水泵、照明等设备监控; 视频数据交换等	具备低配版所有功能, 增加了相应点位, 可控设备量增加, 增加模拟量输出控制、风机、水泵调速控制等功能	具备经典版所有功能, 高防高集成, 大幅增加点位, 可控设备量增加
可扩展模块	GPRS模块		否	是	是
	西门子PROFIBUS通讯模块		是	是	是
	无线互联网模块		否	是	是
	热电偶, 热电阻模块		是	是	是
	分布式IO模块		否	是	是

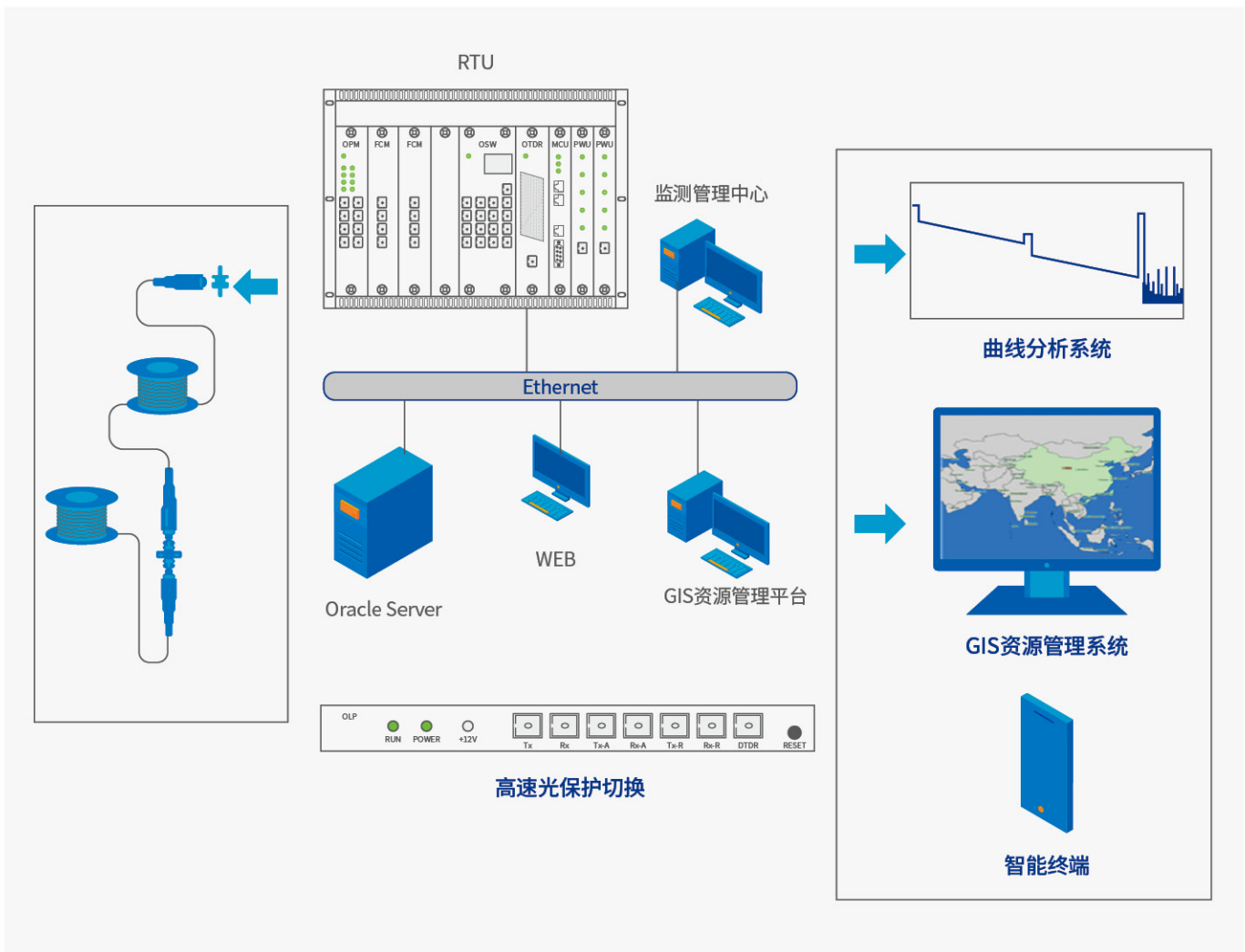
# 光缆线路监测及保护系统

## 系统介绍

光缆线路监测是一套针对光纤链路管理和维护的智能型系统，它以 GIS 平台为基础，以强大的资源管理功能为后台，将光纤监测、告警、故障分析、定位、故障管理、线路维护、线路管理等相结合。为光纤链路的安全高效运行提供保障，从而实现光纤物理网络的监控、营销、维护和管理。



## 系统构成



## 系统功能

- 在线监测及故障定位功能
- 备纤光功率检测及故障定位功能
- 跨段检测功能
- 纤芯自动轮巡功能
- 故障测试、点名测试功能
- 光纤劣化分析及告警
- 故障自动分析功能
- 光网络拓扑图自动生成
- 故障报警及信息及时上报功能
- 光网络与 ODF 端口的链接分析
- 完善的光纤网络资料数据库及信息查询
- 数据统计及报表
- 系统配置管理及日志管理

## 产品优势

### 嵌入式系统

- 真正电信级产品，稳定安全
- 自启动
- 无病毒侵扰
- 软件远端下载升级
- 所有系统功能可在脱离服务器的环境下独立工作

### 完整的纤芯保护切换系统

- 备纤芯的实时监测告警，保证系统随时可以安全切换
- 双通道内部通信机制，两端同步有保障
- 多种切换方式，网管可以自行设置
- 350 $\mu$ s 高速保护切换，适应单路 100G 的传输系统
- 监测保护一体组合应用，减少接入点、减少接入业务的 3dB 插损

### 精确的故障定位

- 基于 GIS 的定位系统
- 与路由勘察结合的系统，初始化简单导入
- 故障定位已排除盘纤、纤长与皮长的比例关系等因素
- 可设置参考地标，故障点与地标的距离清晰明确

### 大容量纤芯接入与扩容

- 级联机架或 OSW 模块级联组合
- 支持多通道 OTDR、支持同框插入多块 OTDR 板卡技术
- 光开关模块可与 ODF 架结合，节省空间，节省扩容成本

### 主设备自带控制显示屏

- 在 RTU 屏幕上可以完成全部系统参数设置
- 可显示设备所有运行数据及 OTDR 曲线
- 可显示模块工作状态
- 可作为光功率计、OTDR 仪表测试功能

### 曲线分析系统

- 数据和曲线的同步显示
- 测量数据的自动计算
- 与原始曲线及多条曲线的自动对比分析
- 故障成因自动分析
- 纤芯劣化分析
- 告警门限设置
- 每次测量结果自动存储，与 ODF 光端口自动对应

### 光网络拓扑图自动生成

- 可以自动生成全部的光网络拓扑图
- 动态资源管理的基础，无需担心网络的变化
- 实时动态显示整体网络的故障信息、光纤属性及故障影响面分析
- 根据管理用户的区域及职能权限，显示相关的区域网络拓扑图，对不具权限的区域光网络资源无法查看以及操作
- 通过大屏幕显示所管范围光缆拓扑图及光缆运行的实时状态

### ODF 光交接箱配线端子的管理



## 产品指标

项目		指标说明
支持功能		多通道OTDR模块, 多块OTDR模块、9.7控制屏、OLP组合应用
监测功能		备纤监测、在线监测(业务纤芯监测)、离线纤监测
主控单元		嵌入式Linux控制系统
检测距离(km)		120
OTDR单元	监测波长(nm)	1625
	动态范围	43dB
	测量脉宽	5ns、10ns、40ns、80ns、160ns、320ns、640ns、1280ns、2560ns、5000ns、10μs、20μs
	事件盲区(m)	< 4
	衰减盲区(m)	< 7
	距离精度(m)	< 3
	测量精度(dB)	< 2
监测光路		8、16、24、32、48、64、96、128、256
输入电压		220V/AC或-48V/DC
设备尺寸(U)		6

## 应用领域

- 中国移动
- 中国电信
- 中国联通
- 石油石化
- 通信领域
- 电力行业
- 广电
- 国防



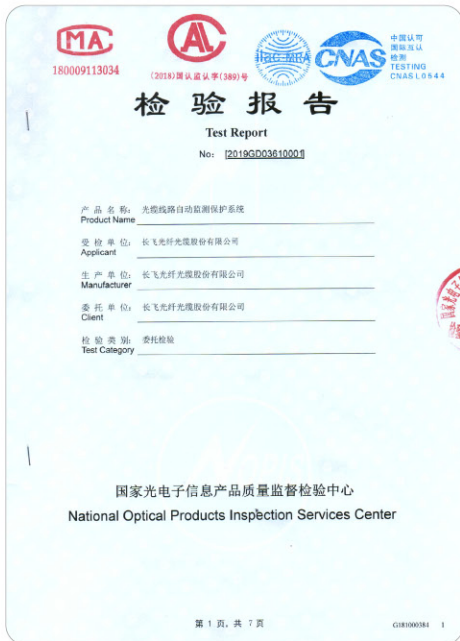
# 资质证书



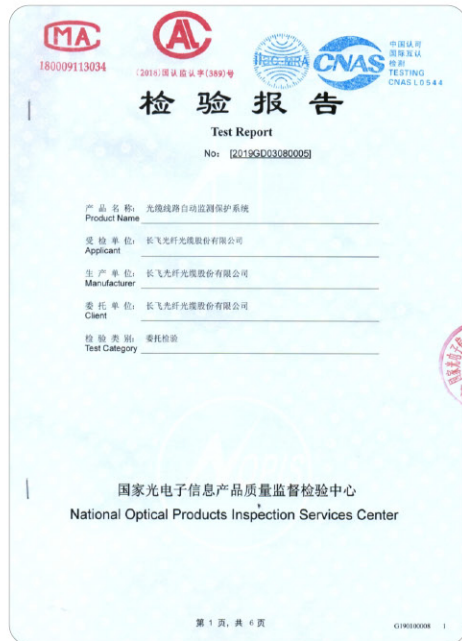
第三方性能测试报告



电磁兼容检测报告



安全规范检测报告



环境可靠性检验报告

# 案例



## 安防相关案例

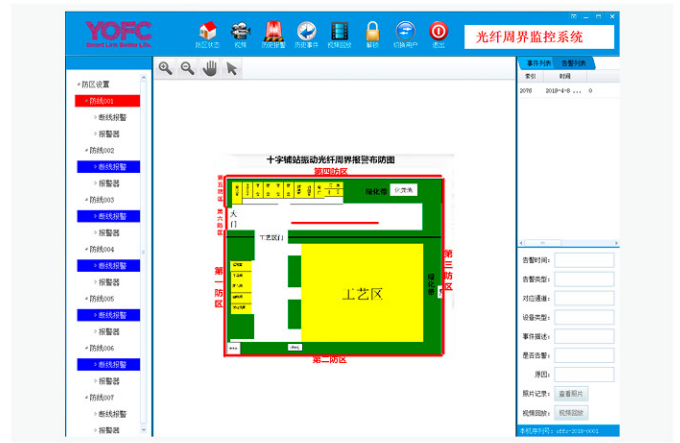
### 案例 1 云南电网变电站周界监测系统项目

该项目在 110kV 变电站安装光纤周界监测系统，在高压和电磁环境下保障了变电站的安全运营。



## 案例 2 重庆天然气周界监测项目

重庆天然气公司已经安装了 8 套光纤周界监测系统，成为易燃易爆场合周界安全防范的标杆项目。



## 案例 3 哈尔滨某监狱周界监测项目

本项目周界长度 1.2km，设置了 8 个防区、8 个岗哨、与摄像头以及声光报警器联动；一旦有突发事件发生，除本系统报警外，还会联动到摄像头、声光报警器，及时查明情况；另外，该系统在大雾、雾霾、大雪等恶劣天气下，有其他系统不具备的优势，即不受天气影响。



#### 案例 4 辽宁某监狱周界项目

辽宁省属 16 个监狱，周界安防改造项目融合周界防护、视频监控与武警平台，降低系统误报率，保障监狱的智能化安全运行，有效的提升监狱安全防范系数和应急处突能力，最大限度地保障监狱安全。



#### 案例 5 某机场周界监测项目

利用光纤周界监测系统，视频系统，声光报警系统实现智能化监控。



#### 案例 6 广州军区某大院周界监测项目

该项目为部队大院周界监测，项目周界为 400m，分为 7 个防区布防。在大院的围墙上设置防跨越区，可以根据独特气候设置合适的系统参数，系统配置灵活、美观、误报率低，为有保密需求的单位提供安全可靠、维护简便的周界防护解决方案。



### 案例 7 中航某基地周界监测项目

该项目周界约 3km，共 54 个防区，防区地形复杂，采用围栏型和埋地型防区混合设置，并与视频进行联动，有效地对此基地周界进行防护。



### 案例 8 安徽天然气场站周界监测项目

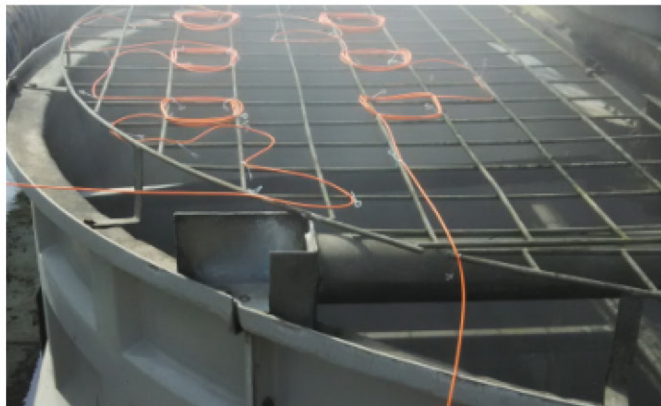
该项目为天然气场站的周界改造项目，长飞光纤周界监测系统集成红外对射报警，并与视频、声光、电子地图等监测系统联动，为易燃易爆场合的周界监控提供安全无源的智能化解方案。



# 消防相关案例

## 案例 1 无锡电厂冷凝器温度场监测

本项目为发电厂冷凝器温度场监测项目，要求对冷凝器温度异常区域实时精确的监控，定位精度为 0.5m。



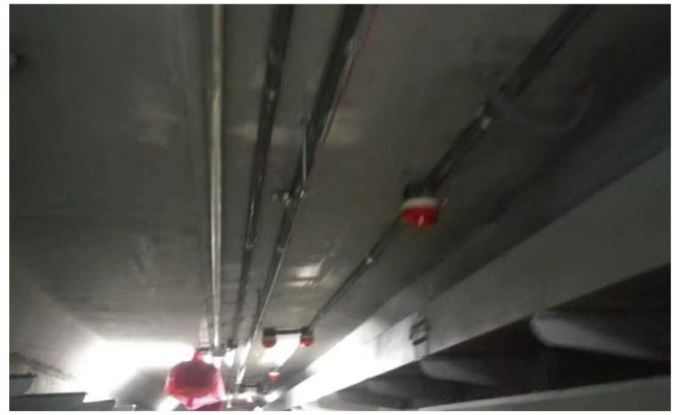
## 案例 2 新郑机场隧道火灾监测

该工程有两条隧道，每条隧道长 1256m，各铺设两条感温光缆，在隧道的尾端将两条光缆熔接在一起，最终每条隧道一根 2512m 感温光缆接到 DTS 测温主机，进行火灾探测。



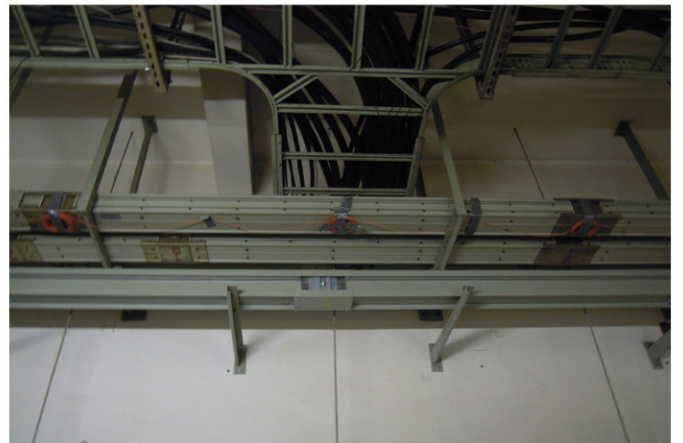
### 案例 3 西安西咸新区空港新城综合管廊项目

此项目为我司参与的第一个综合管廊项目，应用 DTS 系统对管廊环境温度进行监控，快速完成项目，对管廊运营带来保障。



### 案例 4 电缆测温项目

此电缆长度为 3km，主要通过桥线架敷设，为工厂的主动力电缆。此项目将感温光缆沿桥线架敷设，重要位置将光缆打圈，对整个电缆线路进行了有效的监控，保障的工厂的电气设备和生产正常进行，也为员工的安全带来保障。



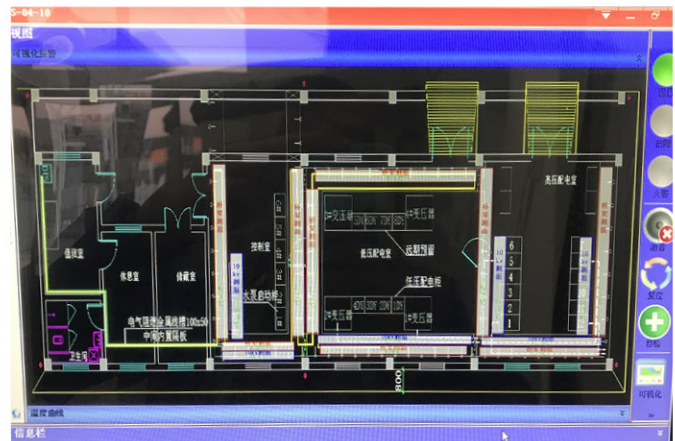
## 案例 5 开关柜测温项目

本项目为开关柜测温，实测点为 21 个，利用一根感温光缆实现了对多个目标的实时在线温度监测。运行 3 年时间，系统稳定运行，针对过温情况能及时报警，保证了电力设备的安全运行。



## 案例 6 天津港泵站电缆温度监测

此项目为天津港雨水、污水排海等 20 个泵站，需要对站内高压和低压电缆以及电柜进行温度监测，针对复杂的电缆线路进行分区定位并与火灾报警控制器连接，实现消防联动。







长飞光纤光缆股份有限公司

股票代码: 601869.SH 06869.HK

地址: 中国武汉光谷大道9号 (邮编: 430073)

电话: +86 135-4528-2990 邮箱: sales\_spu@yofc.com

[www.yofc.com](http://www.yofc.com)

© 202106 长飞光纤光缆股份有限公司版权所有



微信订阅号