



O-OPTICS

武汉欧光科技有限公司

Wuhan O-Optics Technology CO., LTD.

光纤光栅传感产品



目 录

光纤光栅解调仪 OP-FBG250	1
光纤光栅温度传感器 OP-T01	4
光纤光栅温度传感器 OP-T03	7
光纤光栅埋入式应变计 OP-ST01	9
光纤光栅表面式应变计 OP-ST02	11
光纤光栅位移传感器 OP-D100	13
光纤光栅加速度传感器 OP-V50	15
光纤光栅倾角传感器 OP-A05	17
实际应用举例	19

光纤光栅解调仪 | OP-FBG250



Application 应用

- 桥梁、大坝、建筑物等长期结构健康监测
- 震区坝体、道路、桥梁的损坏和险情评估
- 深井油压和温度测量，深海石油平台提升装置监测
- 碳纤维或钢筋混凝土结构中嵌入式应力测量
- 电磁场或恶劣腐蚀环境中多物理量测量
- 石油石化火灾报警
- 智能电网温度监测

Features 特点

- 无可移动机械部件，可靠性更高
- 使用灵活，适合于应变、温度、加速度等多种测量，在一根光纤上可以接入多个传感器
- 8通道模式同时运行，每通道解调频率 250Hz；单通道模式运行，解调频率 5000Hz
- 80nm 带宽可连接更多传感器
- 内置高精度温度传感器进行实时校准
- 分辨率 0.1pm，波长重复性精度 2 pm
- 动态范围 50dB，可以对单个通道的增益进行调整

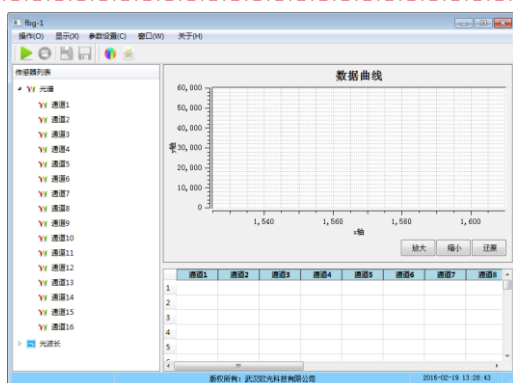
Description 描述

OP-FBG250 型波长解调仪基于 CCD 阵列技术解调，是一个高精度、高速、多传感器的测量系统，与基于 F-P 可调谐滤波器技术的解调仪相比，具有更稳定的性能，更精确的波长精度以及更高的动态测量范围。对恶劣环境适应良好，由于整机没有活动部件，因此特别适合在野外条件下做长期健康监测。支持定制，同时支持用户做软件二次开发。

Specifications 指标

光学特性:	
支持通道数	1/4/816/24/32
波长测量范围	1528-1603nm
波长精度	±1pm
波长分辨率	0.1pm
动态范围	50dB (可以设置通道增益和寻峰阈值)
扫描频率	单通道模式: 5000Hz 多通道同步模式: 3/50/100/250/500/Hz
光学接口	FC/APC
电器特性:	
电源特性	220V/50Hz
外部数据传输接口	USB2.0 或者以太网
功率	≤8W
环境特性:	
工作温度	0~50℃
工作湿度	<80% (无凝结)

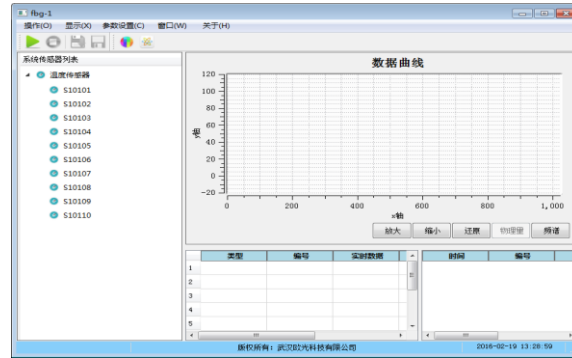
软件操作界面



光谱显示



波形显示



物理量测量

光谱显示: 用于各个通道的波长范围内光功率的显示, 可以调节各个光通道的增益

实时波长显示: 观察传感器的波长变化量随时间变化的关系

物理量测量: 根据传感器校准系数, 将波长量转换为温度、位移、应变等物理量

数据保存: 可以实现数据物理量文本文件保存和数据库保存两种数据存储方式

光纤光栅温度传感器 | OP-T01



Application 应用

- 隧道火灾报警
- 智能电网温度绝对监测
- 石油石化火灾报警
- 土木工程结构温度场测量

Features 特点

- 响应速度快，测量精度高
- 不锈钢全封闭结构，防护等级 IP68，可浸泡测量，稳定可靠
- 尾纤采用单芯铠装光缆，传感器封装更加坚固，特别适合应用于恶劣的测量环境中
- 安装快速、简单，可重复使用
- 使用寿命 5 年以上
- 传感器波长根据客户需求定制，可多个传感器串接组成传感阵列

Description 特点

OP-T01 光纤光栅温度传感器采用先进的封装工艺和严格的质量控制标准，在具备光纤传感器特有各种优点的情况下，同时可以达到传统热电偶同样等级的响应速度和温度测量精度。

OP-T01 型光纤光栅温度传感器有单端出纤 OP-T01-1 和双端出纤 OP-T01-2 两种方式，采用单端出纤方式封装的 OP-T01-1 温度传感器尺寸更小，安装更加灵活，可插入空间狭小的管状、狭缝中进行温度测量。单端出纤温度传感器 OP-T01-1 可以通过 1*N 耦合器构

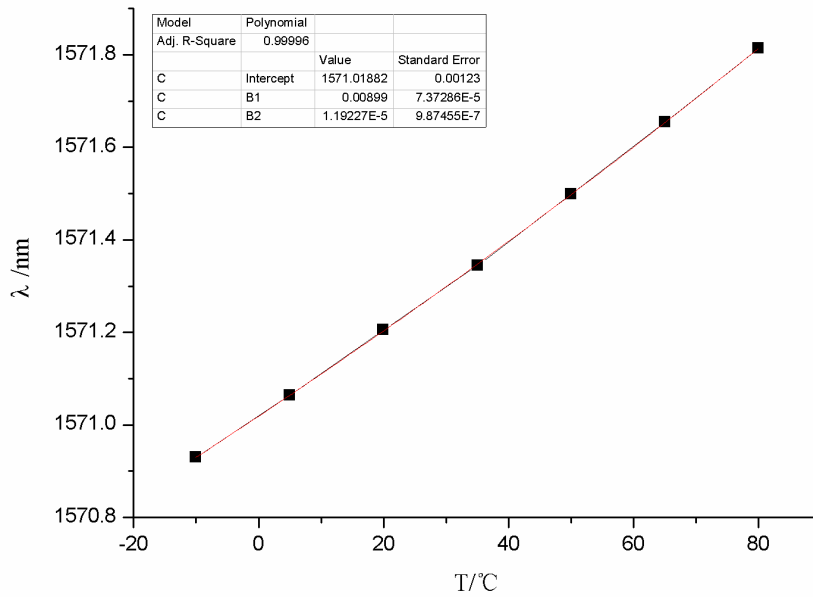
建星型传感网络。

双端出纤方式封装的 OP-T01-2 温度传感器最大的特点是可以串接多个传感器实现分布式测温，单根光纤上最多可以串联 35 个温度传感器，极大的减少了布线数量，既简单可靠又经济。

OP-T01 型光纤光栅温度传感器的温度绝对测量精度与温度标定点数、拟合函数以及波长解调设备有关。每一支 OP-T01 光栅温度传感器出厂时，都会附带一张传感器标定报告，客户根据给定的标定参数可以非常方便的将波长数据转化为温度物理量。配合欧光科技光纤光栅波长解调仪可以使温度测量精度达到最大。

Parameters 参数指标

型号	OP-T01	
	OP-T01-1	OP-T01-2
温度特性		
量程	-40~150℃	-40~150℃
温度灵敏度	~10pm/℃	~10pm/℃
温度分辨率	0.01℃	0.01℃
响应时间 ¹	0.7s	3s
温度测量精度 ⁴	标准标定 ²	±0.5℃
	高级标定 ³	±0.3℃
光学特性		
中心波长	1525~1600nm	1525~1600nm
3dB 带宽	~0.2nm	~0.2nm
反射率	>90%	>90%
物理特性		
尺寸	φ 8*81mm	φ 4.5*43mm
封装材料	不锈钢	不锈钢
尾纤长度	1m(典型)	1m(典型)
光纤类型	SMF-28	SMF-28
护套类型	φ 3 铠装光缆	φ 3 铠装光缆
连接头	FC/APC(可选)	FC/APC(可选)
安装方式	捆绑、胶粘	螺丝固定、捆绑、胶粘
防护等级	IP68	IP68



OP-T01 型光纤光栅温度传感器波长温度响应曲线

备注:

1. 温度传感器放置在 $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 条件下稳定 30min 后, 将温度传感器放入 75°C 恒温槽中, 温度值达到 70°C 时所需要的时间。
2. 标准标定指的是在温度传感器量程范围内每隔 1/6F.S. 标定一个点
3. 高级标定指的是在温度传感器量程范围内每隔 1/12F.S. 标定一个点
4. 传感器绝对温度测量精度与波长测量设备有关

光纤光栅温度传感器 | OP-T03



Application 应用

- 智能电网温度绝对监测
- 石油石化火灾报警
- 变压器、开关柜安全监测
- 强电磁场环境下的温度测量和火灾监测

Features 特点

- 响应速度快，测量精度高
- 非金属陶瓷全封闭结构，可浸泡测量，稳定可靠
- 尾纤采用单芯铠装光缆，传感器封装更加坚固，特别适合应用于恶劣的测量环境中
- 安装快速、简单，可重复使用
- 使用寿命 5 年以上
- 单端出纤，可多个传感器并联组成传感阵列

Description 特点

OP-T03 光纤光栅温度传感器采用陶瓷封装工艺和严格的质量控制标准，在具备光纤传感器特有各种优点的情况下，同时可以达到传统热电偶同样等级的响应速度和温度测量精度。陶瓷材料封装，适用于电力行业和石油化工行业的温度测量和火灾安全预警。

OP-T03 型光纤光栅温度传感器采用单端出纤方式，使得温度传感器尺寸更小，安装更加灵活，可安装于空间狭小的管状、狭缝中进行温度测量。单端出纤温度传感器 OP-T03 可以通过 1*N 耦合器构建星型传感网络。

OP-T03 型光纤光栅温度传感器的温度绝对测量精度与温度标定点数、拟合函数以及波长解调设备有关。每一支 OP-T03 光栅温度传感器出厂时，都会附带

一张传感器标定报告，客户根据给定的标定参数可以非常方便的将波长数据转化为温度物理量。配合欧光科技光纤光栅波长解调仪可以使温度测量精度达到最大。

Parameters 参数指标

型号	OP-T03	
温度特性		
量程	-40~150℃	
温度灵敏度	~10pm/℃	
温度分辨率	0.01℃	
响应时间 ¹	0.7s	
温度测量精度 ⁴	标准标定 ²	±0.5℃
	高级标定 ³	±0.3℃
光学特性		
中心波长	1525~1600nm	
3dB 带宽	~0.2nm	
反射率	>90%	
物理特性		
尺寸	45*6*5.5mm	
封装材料	陶瓷	
尾纤长度	1m(典型)	
光纤类型	SMF-28	
护套类型	φ 3 铠装光缆	
连接头	FC/APC（可选）	
安装方式	捆绑、胶粘	
防护等级	IP68	

光纤光栅埋入式应变计|OP-ST01



Application 应用

- 钢筋混凝土内部应变实时监测
- 可塑性材料内部应变监测

Features 特点

- 不锈钢全封闭结构，坚固可靠
- 尾纤采用单芯铠装光缆，传感器封装更加坚固，特别适合应用于恶劣的测量环境中
- 双端出纤，可多个传感器串接组成传感阵列
- 长期稳定性好，测量精度高

Description 描述

OP-ST01 光纤光栅埋入式应变计采用先进的封装工艺和严格的质量控制标准，不锈钢全封闭结构，坚固可靠，具备光纤传感器固有的各种优点，适用于土木工程的施工监测及长期健康监测，如：桥梁、立交、高层建筑支撑梁等的监测。

OP-ST01 光纤光栅埋入式应变计采用双端出纤的方式，可以实现多个传感器的准分布式测量，也可在同一根光纤上与其他类型的光栅传感器串联使用。

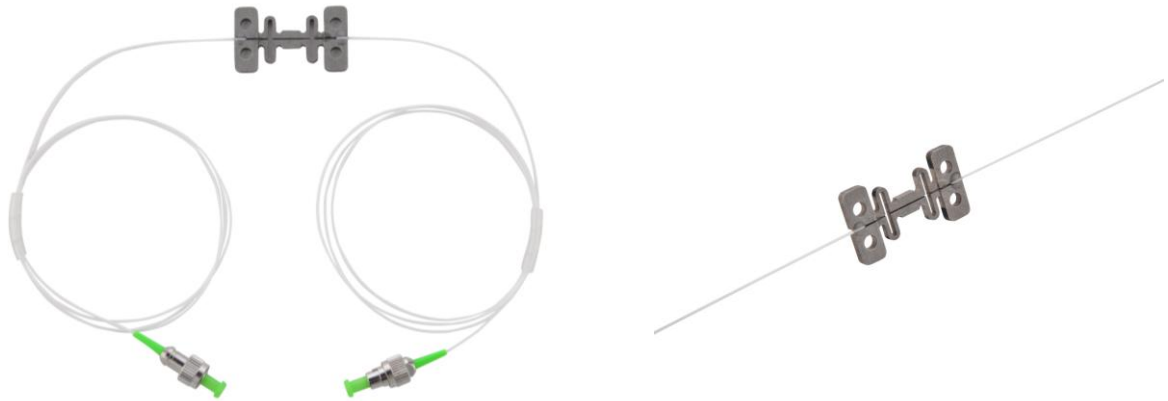
OP-ST01 光纤光栅埋入式应变计的应变绝对测量精度与应变标定点数、拟合函数以及波长解调设备有关。每一支 OP-ST01 光纤光栅埋入式应变计出厂时，都会附带一张传感器标定报告，客户根据给定的标定参数可以非常

方便的将波长数据转换成需要的物理量。配合欧光科技光纤光栅波长解调仪可以使温度测量精度达到最大。

Parameters 参数指标

型号	OP-ST01
性能特性	
应变灵敏度	~1.6pm/με
标准量程	±1500με
测量精度	<0.1%F.S.
工作温度范围	-40~120℃
光学特性	
中心波长	1525~1600nm
3dB 带宽	~0.2nm
反射率	>90%
物理特性	
尺寸	φ 26*133mm
封装材料	不锈钢
尾纤长度	1m(典型)
光纤类型	SMF-28
护套类型	φ 3 铠装光缆
连接头	FC/APC (可选)
安装方式	埋入式安装
防护等级	IP68

光纤光栅表面式应变计|OP-ST02



Application 应用

- 机械机构表面应变测量
- 桥梁结构静载、动载实验
- 桥梁梁板、箱梁长期结构健康监测

Features 特点

- 不锈钢结构封装，耐腐蚀、抗老化性能好
- 胶黏剂固定，牢固，长久耐用
- 尾纤采用单芯铠装光缆，传感器封装更加坚固，特别适合应用于恶劣的测量环境中
- 双端出纤，可多个传感器串接组成传感阵列
- 安装快速、简单，可重复使用
- 使用寿命 5 年以上

Description 描述

OP-ST02 光纤光栅表面式应变计采用先进的封装工艺和严格的质量控制标准，安装快速，使用简单且能重复使用。与传统应变片的对比测试结果显示，OP-ST02 光纤光栅表面式应变计具有与应变片相同的灵敏度和精度，同时具备光纤传感器固有的各种优点，适用于各种恶劣的环境。

OP-ST02 光纤光栅表面式应变计采用双端出纤的方式，可以实现多个传感器的准分布式测量，也可在同一根光纤上与其他类型的光栅传感器串联使用。与传统应变计相比，极大程度的改善了布线的复杂性和检测设备的繁重性，简单可靠又经济。使用 3 只 OP-ST02 应变计按照 0 度，45 度和 90 度布

置可以组成应变花使用。

OP-ST02 光纤光栅表面式应变计的应变绝对测量精度与应变标定点数、拟合函数以及波长解调设备有关。每一支 OP-ST02 光纤光栅表面式应变计出厂时，都会附带一张传感器标定报告，客户根据给定的标定参数可以非常方便的将波长数据转换成需要的物理量。配合欧光科技光纤光栅波长解调仪可以使温度测量精度达到最大。

Parameters 参数指标

型号	OP-ST02
性能特性	
应变灵敏度	$\sim 1\text{pm}/\mu\epsilon$
标准量程	$\pm 1500\mu\epsilon$
测量精度	$\leq 0.1\%\text{F.S.}$
工作温度范围	$-40\sim 120^\circ\text{C}$
光学特性	
中心波长	$1525\sim 1600\text{nm}$
3dB 带宽	$\sim 0.2\text{nm}$
反射率	$> 90\%$
物理特性	
尺寸	$40*20*2\text{mm}$
封装材料	不锈钢
尾纤长度	1m (典型)
光纤类型	SMF-28
护套类型	$900\mu\text{m}$ 护纤管
连接头	FC/APC (可选)
安装方式	螺丝固定

光纤光栅位移传感器 | OP-D100



Application 应用

- 桥梁、大坝、隧道等土木工程伸缩缝位移监测
- 隧道、基坑、边坡滑移、地基沉降监测
- 组成多点位移计
- 土木工程结构温度场测量

Features 特点

- 自带温度传感器，实现温度自补偿
- 灵敏度高，长期稳定性好
- 不锈钢全封闭结构，耐腐蚀、抗老化性能好
- 用于工程结构表面安装时可重复使用
- 铠装光缆出纤保证恶劣环境的适应性
- 量程尺寸可根据客户需求定制

Description 特点

OP-D100 光纤光栅位移传感器采用先进的封装工艺和严格的质量控制标准，在具备光纤传感器特有各种优点的情况下，同时具备精度高、灵敏度高、寿命长等优点。OP-D100 光纤光栅位移传感器自带温度传感器，可以实现温度自补偿，使测量结果更加准确。

OP-D100 光纤光栅位移传感器用于测量各种结构间的相对位移，也可用于实时监测裂缝的开合，适用于各种隧道管片接缝、水坝坝体位移、土壤沉降、岩石、山体、边坡监测等。安装时将传感器和探头分别固定在移动物体和参考物上，可以实现长期实时监测。

OP-D100 光纤光栅位移传感器的位移绝对测量精度与位移标定点数、拟合函数以及波长解调设备有关。每一支 OP-D100 光栅位移传感器出厂时，都会附带一

张传感器标定报告，客户根据给定的标定参数可以非常方便的将波长数据转化为位移物理量。配合欧光科技光纤光栅波长解调仪可以使位移测量精度达到最大。

Parameters 参数指标

型号	OP-D100
性能特性	
标准量程	1~200mm（可定制）
测量精度	<0.3%F.S.
分辨率	0.05%F.S.
工作温度范围	-40~120℃
光学特性	
中心波长	1525~1600nm
3dB 带宽	~0.2nm
反射率	>90%
物理特性	
尺寸	280mm*75*15
封装材料	不锈钢
尾纤长度	1m(典型)
光纤类型	SMF-28
护套类型	φ 3 铠装光缆
连接头	FC/APC（可选）
安装方式	表面螺丝固定
防护等级	IP67

光纤光栅加速度传感器 | OP-V50



Application 应用

- 大型机械结构的振动监测
- 桥梁索力监测
- 桥梁、大坝、建筑物、隧道、航天器、列车等复杂结构的长期健康监测

Features 特点

- 自带安装底座，标准螺纹连接结构，安装简单便捷，可重复使用
- 灵敏度高，长期稳定性好
- 不锈钢全封闭结构，耐腐蚀、抗老化性能好
- 铠装光缆出纤保证恶劣环境的适应性
- 量程尺寸可根据客户需求定制

Description 描述

OP-V50 光纤光栅加速度传感器采用先进的封装工艺和严格的质量控制标准，可应用于大型结构的振动检测，频率测量范围可以从 DC~50Hz。同传统振动传感器一样，自带安装底座，使用标准螺纹连接于被测结构表面，安装简单便捷。

OP-V50 光纤光栅加速度传感器抗电磁干扰、防雷击、耐腐蚀，金属密封设计，铠装光缆保护，适用于暴露于野外的结构上，满足户外长期检测的需求。

OP-V50 光纤光栅振动传感器的频率绝对测量精度与标定点数、拟合函数以及波长解调设备有关。每一支 OP-V50 光纤光栅振动传感器出厂时，都会附带一张传感器标定报告，客户根据给定的标定参数可以非常方便的将波长数据转化为频率物理量。配合欧光科技光纤光栅波长解调仪可以使频率测量精度达到最大。

Parameters 参数指标

型号	OP-V50
性能特性	
测量频率	0~50Hz
灵敏度	~200pm/g
分辨率	0.05%F.S.
工作温度范围	-40~120℃
光学特性	
中心波长	1525~1600nm
3dB 带宽	~0.2nm
反射率	>90%
物理特性	
尺寸	φ 50*105mm
封装材料	不锈钢
尾纤长度	1m(典型)
光纤类型	SMF-28
护套类型	φ 3 铠装光缆
连接头	FC/APC (可选)
安装方式	表面螺丝固定
防护等级	IP68

光纤光栅倾角传感器 | OP-A05

Application 应用

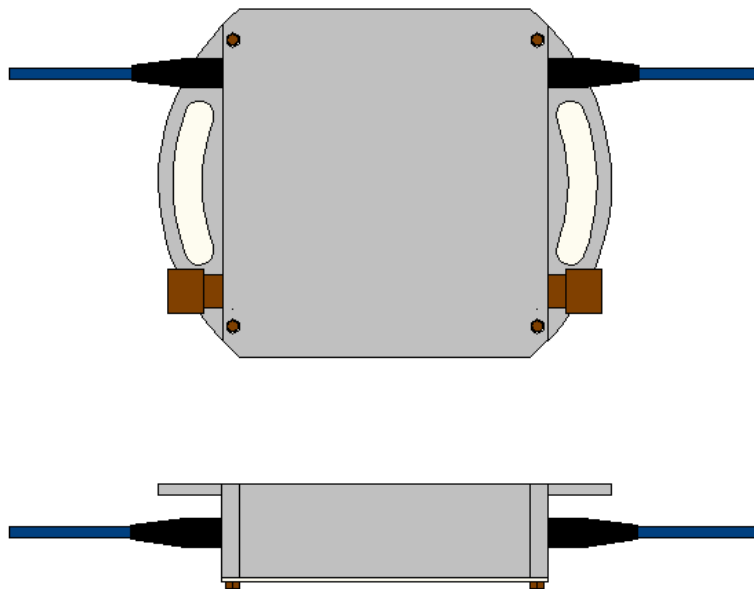
- 桥塔、电力杆塔、高层建筑
- 滑坡监测
- 大型机械结构的振动监测结构的长期健康监测

Features 特点

- 自带安装底座，标准螺纹连接结构，安装简单便捷，可重复使用
- 灵敏度高，长期稳定性好
- 不锈钢全封闭结构，耐腐蚀、抗老化性能好
- 铠装光缆出纤保证恶劣环境的适应性
- 量程尺寸可根据客户需求定制

Description 描述

光纤光栅倾角仪采用双光栅封装结构可实现温度的自我补偿，计算方便，可多个或同其他类型的光纤光栅传感器串接，实时监测。



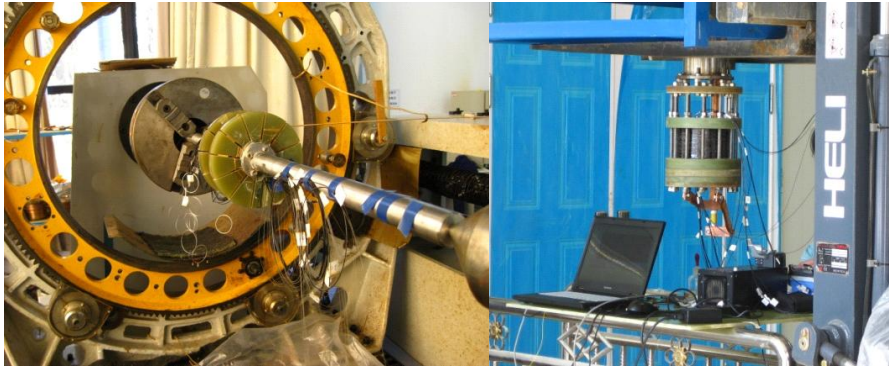
图一 产品外形

Parameters 参数指标

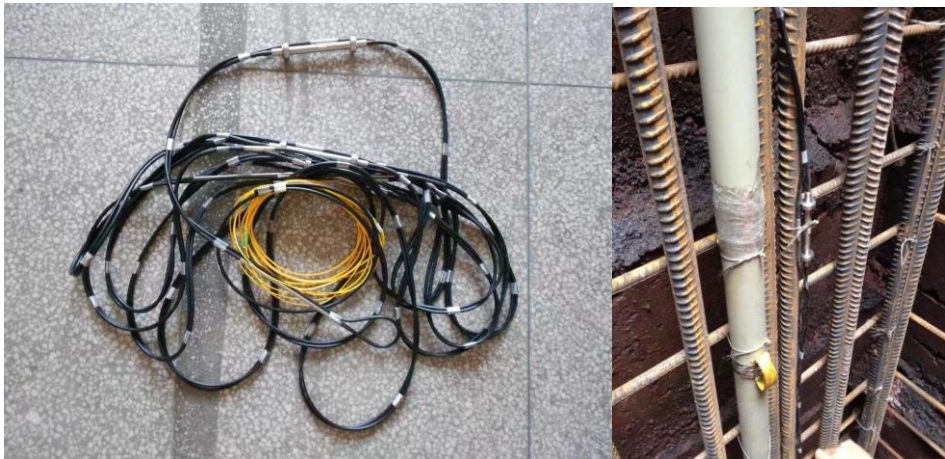
型号	OP-A05
中心波长	1528-1568nm
量程	$\pm 5^\circ$
分辨率	0.003°
精度	0.01°
温度补偿方式	双光栅自补偿
工作温度范围	-25~+80℃
尺寸	$\Phi 125 \times 27\text{mm}$
尾纤	3mm; 6mm
封装材料	不锈钢
尾纤长度	1m(典型)
光纤类型	SMF-28
护套类型	$\varnothing 3$ 铠装光缆
连接头	FC/APC (可选)
安装方式	表面螺丝固定
防护等级	IP68

实际应用举例

1、脉冲强磁体高压充电内部动态变形特性监测



2、基桩浇筑过程监测



3、碳纤维材料内部应变测量



4、特高压GIS管道测温

