

Optix 多场景分布式光纤实时监测系统配置及报价

Optix 多场景分布式光纤实时监测系统（简称“Optix”）是光软（北京）科技有限责任公司（简称“光软”）开发的一款针对油田 DAS 压裂监测、DAS 产液剖面、DAS 注入剖面和 DAS 微地震监测等多种应用场景的实时监测和高级解释软件，包含软件框架、OptixRealtime 实时监测、OptixProc 数据处理和应用场景四大模块，其中应用场景模块包含 OptixListen 微震监测、OptixFrac 压裂监测、OptixProduction 产液剖面监测、OptixInjection 注入监测和 OptixLeakage 井筒泄漏监测。除软件框架为必选模块以外，其他模块为可选模块。

Optix 软件系统价格以模块单价计价（单位：万元，含税），光软针对不同客户和项目需求，提供以下模块配置和报价，包括：

1. 非实时监测情况下 DAS 数据精细处理解释系统

适用于压裂、产液剖面、注入剖面和泄漏监测等多个应用场景，方便用户在室内开展精细数据处理和解释，用户可选择配置不同模块，配置及报价见表 1，详细功能见附表 1。

2. 实时监测情况下 DAS 数据实时处理与显示系统

适用于油气田产液（气）、注入、找漏以及储气库注采、CO₂ 注入等实时监测应用场景，为用户 DAS 采集设备配套实时 DAS 数据处理与显示并形成软硬件一体化实时监测系统，配置及报价见表 2，详细功能见附表 2。

3. 针对压裂实时监测情况下 DAS 数据实时处理、显示和定量解释系统

适用于油气井压裂时开展本井或邻井 DAS 实时监测应用场景，为用户 DAS 采集设备配套实时 DAS 数据处理、显示和定量解释（进液量和/或进砂量占比），形成软硬件一体化实时监测系统，配置及报价见表 3，详细功能见附表 3。

4. DAS 微震实时监测系统

适用于油气井压裂、干热岩压裂、煤层顶板压裂、储气库注采、CO₂ 封存诱发微震实时监测应用场景，为用户 DAS 采集设备配套实时 DAS 微震数据处理和显示，形成软硬件一体化实时监测系统，配置及报价见表 4。

表 1 非实时监测情况下 DAS 数据精细处理解释系统功能模块及价格

分类	模块	价格	小计
软件框架 OptixView	数据管理 (含各类数据转换接口)		
	瀑布图查看器		
	2D 图形显示		
数据处理 OptixProc	滤波、降采样、数据变换、裁剪、合并、时间校正等处理		
	深度校正		
	FFT 深度-频率谱提取及分析		
	FBE 分频能量提取		
	LF-DAS 低频应变提取		
	基于 LF-DAS 的 DTGS 分布式温度梯度提取		
	F-K 频率-波数分析		
压裂监测 OptixFrac	本井 DAS 定量解释 (进液和进砂量计算)		
	邻井 LF-DAS 缝长实时反演		
产液剖面 OptixProduction	单相流产液、产气剖面解释		
	双相流产液剖面解释		
	基于 LF-DAS 或 F-K 频率-波数的流速分析		
注入剖面 OptixInjection	注入剖面解释		
泄露监测 OptixLeakage	井筒泄漏漏点确定		
合计			

采购软件 (非源代码) 时, 上述报价含:

- (1) 8 小时软件安装及操作培训;
- (2) 3 个 Optix 软件永久许可, 3 个加密狗, 允许在插入加密狗 USB 的计算机上激活并永久使用;
- (3) 自许可生效日期起 2 年免费技术支持, 主要包括已采购模块优化和升级。

表 2 实时监测情况下 DAS 数据实时处理与显示系统功能模块及价格

分类	模块	价格	小计
实时显示 OptixRTW	数据管理 (含各类数据转换接口)		
	实时瀑布图查看器		
	2D 图形显示		
实时处理 OptixRT	实时滤波、降采样、数据变换、裁剪、时间校正等处理		
	实时深度校正		
	实时 FFT 深度-频率谱提取与显示		
	实时 FBE 分频能量提取与显示		
	实时 LF-DAS 低频应变提取与显示		
合计			

OptixRealtime 实时监测实际提供 2 个独立运行软件，包括：

- (1) OptixRT：负责实时处理 DAS 数据，支持实时瀑布图显示
- (2) OptixRTW：负责实时显示处理后的 DAS 数据，仅支持 OSA 数据格式读入与显示，包含完整的时间和深度实时校正功能

采购软件（非源代码）时，上述报价含：

- (1) 2 小时软件安装及操作培训；
- (2) 1 个软件永久许可，1 个加密狗，允许在插入加密狗 USB 的计算机上激活并永久使用；
- (3) 自许可生效日期起 1 年免费技术支持，主要包括已采购模块优化和升级。

表 3 针对压裂实时监测情况下 DAS 数据实时处理、显示和定量解释系统功能模块及价格

分类	模块	价格	小计
软件框架 (公共)	数据管理 (含各类数据转换接口)		
	实时瀑布图查看器		
	2D 图形显示		
压裂本井监测 OptixRTF	本井 DAS 实时进液量计算与显示		
压裂邻井监测 OptixRTFO	邻井 LF-DAS 实时裂缝长度反演与显示		
实时处理 OptixRT	实时滤波、降采样、数据变换、裁剪、时间校正等处理		
	实时深度校正		
	实时 FFT 深度-频率谱提取与显示		
	实时 FBE 分频能量提取与显示		
	实时 LF-DAS 低频应变提取与显示		
合计			

OptixFrac 实时监测实际提供 3 个独立运行软件，包括：

- (1) **OptixRT**：负责实时处理 DAS 数据，支持实时瀑布图显示
- (2) **OptixRTF**：压裂本井监测软件，负责实时显示处理后的本井压裂 DAS 监测数据，仅支持 OSA 数据格式读入与显示，包含完整的时间和深度实时校正功能，支持实时进液量计算和显示
- (3) **OptixRTFO**：压裂邻井监测软件，负责实时显示处理后的邻井压裂 LF-DAS 监测数据，仅支持 OSA 数据格式读入与显示，包含完整的时间和深度实时校正功能，支持实时水力裂缝长度计算和显示

采购软件（非源代码）时，上述报价含：

- (1) 4 小时软件安装及操作培训；
- (2) 1 个 **Optix** 软件永久许可，2 个加密狗，允许在 2 台计算机上激活并永久使用，方便用户同时开展本井和邻井 DAS 监测；
- (3) 自许可生效日期起 1 年免费技术支持，主要包括已采购模块优化和升级。

表 4 DAS 微震实时监测系统功能模块及价格

分类	模块	适用采集方式	价格
软件框架	数据管理	全部	
	波形查看器	全部	
	2D/3D 图形显示	全部	
正演模拟	观测系统设计	非光纤	
	DAS 观测系统设计	光纤	
	微震事件波形正演模拟	非光纤	
	DAS 微震事件波形正演模拟	光纤	
	观测系统定位误差分析	全部	
基础处理	去噪处理	全部	
	手动和自动初至拾取	全部	
	地面监测层状速度模型校正	地面台站、星形排列和光纤	
	井下监测层状速度模型校正	井中阵列和光纤	
	地面实时监测	地面台站	
	井中实时监测	井中阵列	
	微震事件精定位	非井中	
	震源参数计算	非光纤	
	储层改造体积 (SRV) 计算	全部	
高级解释	地面监测震源机制反演	地面台站和星形排列	
	地应力反演	地面台站和星形排列	
	离散裂缝网络建模	全部	
	连续裂缝网络建模	全部	
	水力裂缝渗透率反演	全部	
	断层活化分析	非光纤	
	微震事件动态属性分析	非光纤	
	微震事件静态属性分析	非光纤	
	微震事件和压裂曲线动态分析	全部	
合计			

采购软件（非源代码）时，上述报价含：

- (1) 8 小时软件安装及操作培训；
- (2) 1 个 Optix 软件永久许可，3 个加密狗，允许在 3 台不同计算机上激活并永久使用；
- (4) 自许可生效日期起 2 年免费技术支持，主要包括已采购模块优化和升级。

附表 1 非实时监测情况下 DAS 数据精细处理解释系统功能详细描述

分类	模块	功能描述
软件框架 OptixView	数据管理	HDF5、TDMS、SEG-Y、CSV、非标准二进制等 DAS/DTS/DSS 数据导入、导出及格式转换
	瀑布图查看器	DAS 数据二维瀑布图显示，支持多达 156 个色标，允许交互式调整显示风格
	2D 图形显示	井轨迹、井符号、瀑布图、光缆等二维显示
数据处理 OptixProc	滤波、降采样、数据变换、裁剪、合并、时间校正等处理	支持带通、低通、高通、中值滤波等滤波处理；支持对 DAS 数据降采样处理；提供 RMS、Log、加和、归一化等数据变换方法；支持批量数据裁剪与合并；支持批量数据时间校正
	深度校正	支持 5 种校正方法，包括：平移法深度校正、匹配法深度校正、第三方深度值导入法校正、拉伸系数法深度校正和人工交互式拉伸压缩深度校正
	FFT 深度-频率谱提取及分析	支持提取 FFT 频谱并以深度-频率图显示；支持从 FFT 频谱中提取多个深度-频带曲线对比分析
	FBE 分频能量提取	支持基于 FFT 和 PSD 算法的分频能量提取
	LF-DAS 低频应变提取	支持提取 1Hz 以下低频应变
	基于 LF-DAS 的 DTGS 分布式温度梯度提取	国内独家：支持对 LF-DAS 作梯度计算提取分布式温度梯度传感数据
压裂监测 OptixFrac	本井 DAS 定量解释（进液和进砂量计算）	提供基于 DAS 声学响应（声波压力水平）与流量的非线性公式的射孔簇进液量和进砂量定量解释功能
	邻井 LF-DAS 缝长实时反演	实时读入 LF-DAS 数据并计算水力裂缝长度和距光纤（监测井）距离 国内独家：提供基于零应变率定位方法的井间水力裂缝动态扩展长度反演功能
产液剖面 OptixProduction	单相流产液、产气剖面定量解释	提供基于 DAS 声学响应（声波压力水平）的总流体（视为单相流）体积定量解释功能
	双相流产液剖面解释	国内独家：提供基于 F-K 频率-波数反演算法的声波速度谱提取、双相流流动速度和相比比例反演功能
	流动速度反演	国内独家：基于 LF-DAS 的流速交互式分析和 F-K 频率-波数分析的流速反演
注入剖面 OptixInjection	注入剖面定量解释	提供基于 DAS 声学响应（声波压力水平）的注入流体体积定量解释功能
泄漏监测 OptixLeakage	井筒泄漏漏点确定	提供基于 DAS 分频能量、LF-DAS 低频应变和 LF-DAS DTGS 及阈值的井筒泄漏漏点确定功能

附表 2 实时监测情况下 DAS 数据实时处理与显示系统功能详细描述

分类	模块	功能描述
实时显示 OptixRTW	数据管理（含各类数据转换接口）	HDF5、TDMS、SEG-Y、CSV、非标准二进制等 DAS 数据导入及格式转换
	实时瀑布图查看器	DAS/DTS/DSS 数据二维瀑布图显示，支持多达 156 个色标，允许交互式调整显示风格
	2D 图形显示	井轨迹、井符号、瀑布图、光缆等二维显示
实时处理 OptixRT	实时滤波、降采样、数据变换、裁剪、时间校正等处理	支持带通、低通、高通、中值滤波等滤波处理；支持对 DAS 数据降采样处理；提供 RMS、Log、加和、归一化等数据变换方法；支持实时数据裁剪；支持实时数据时间校正
	实时深度校正	支持平移法深度校正
	实时 FFT 深度-频率谱提取与显示	支持提取 FFT 频谱并以深度-频率图显示
	实时 FBE 分频能量提取与显示	支持基于 FFT 算法的分频能量提取
	实时 LF-DAS 低频应变提取与显示	支持提取 1Hz 以下低频应变

附表 3 针对压裂实时监测情况下 DAS 数据实时处理、显示和定量解释系统功能详细描述

分类	模块	功能描述
软件框架 (公共)	数据管理 (含各类数据转换接口)	HDF5、TDMS、SEG-Y、CSV、非标准二进制等 DAS 数据导入及格式转换
	实时瀑布图查看器	DAS/DTS/DSS 数据二维瀑布图显示, 支持多达 156 个色标, 允许交互式调整显示风格
	2D 图形显示	井轨迹、井符号、瀑布图、光缆等二维显示
压裂本井监测 OptixRTF	本井 DAS 实时进液量计算与显示	支持基于 DAS 声学响应 (声波压力水平) 的射孔簇进液量实时计算与显示
压裂邻井监测 OptixRFO	邻井 LF-DAS 实时裂缝长度反演与显示	实时读入 LF-DAS 数据并计算水力裂缝长度和距光纤 (监测井) 距离
实时处理 OptixRT	实时滤波、降采样、数据变换、裁剪、时间校正等处理	支持带通、低通、高通、中值滤波等滤波处理; 支持对 DAS 数据降采样处理; 提供 RMS、Log、加和、归一化等数据变换方法; 支持实时数据裁剪; 支持实时数据时间校正
	实时深度校正	支持平移法深度校正
	实时 FFT 深度-频率谱提取与显示	支持提取 FFT 频谱并以深度-频率图显示
	实时 FBE 分频能量提取与显示	支持基于 FFT 算法的分频能量提取
	实时 LF-DAS 低频应变提取与显示	支持提取 1Hz 以下低频应变