

光纤F-P压力传感系统与分布式光纤温度传感系统组成井下温压同测

资料来源：无锡布里渊原站内容整理；用于资料库上传与下载测试。

光纤F-P压力传感系统与分布式光纤温度传感系统组成井下温压同测系统 20 世纪80 年代，光纤领域的研究人员开发出一种沿光纤测量温度的方法，该技术在20 世纪90 年代初期与一些油气井完井技术相结合。不需要运动机件或井下电子设备，分布式温度传感技术（DTS）仅依靠一束激光和一束连续的光纤便可收集温度空间分布数据。与电缆测井作业中记录温度数据的形式不同，分布式光纤温度传感系统可十分灵敏地测量井筒温度，作业者可在一定的时间间隔内获得井内每1 米（3.3 英尺）的温度数据。DTS系统的这一均匀取样特性使其可以精确测定温度发生变化的时间与位置，从而可使作业者更好地了解井内的变化情况。分布式光纤传感技术至今已在油田已有20余年应用历史，包括BP、Shell、Chevron、Schlumberger、Weatherford、Halliburton、Baker Hughes等公司均有应用。

1995年，分布式光纤传感技术首次在加利福尼亚油井中实现商业应用，井下温度超过260 ；

1999年，在BP公司经营的伟琪法姆油田M-17井中安装了DTS正式投产；

2002年8月，挪斯克海德ASA公司在位于北海挪威区的奥斯堡安装了DTS，提供沿整个井眼的温度数据。

2002年至今，经过近十年的不断改进，国内外的DTS技术飞速发展，不断推陈出新应用到世界

各个油井中。国内的辽河油田、新疆油田等公司开始将DTS应用于稠油热采井井下监测。将测温光缆末端串接光纤F-P传感器，结合先进的分布式光纤测温技术和光纤F-P测压技术，仅利用一根光缆即可实现温压同测，可降低光缆采购成本、减少安装作业时间，尤其适合油井井下监测应用。参数指标

分布式光纤测温系统DTS 感温热电偶 检测量类型 光强的变化 电阻变化 测量类型 连续分布式 点式测量 测量精度 高中 响应时间 较短 短 异常温度设定 在监测范围内任意设定 固定 报警方式 定温差温混合 定温 监测距离 长短 系统价格 适中 低 系统稳定性 可恢复式测温 不可恢复式测温 安全性 高（本质防燃防爆）低（非本质安全防爆） 安装 简单 较简单 使用寿命 长 寿命较短 分布式光纤测温系统，具有比较大的优势，但由于分布式光纤测温系统（DTS），维护与施工更加简单，成本也相对较低，光纤本身就是传感器，集传输与传感于一体，传感器本身更加可靠。因此，综合各方面的优缺点，分布式光纤测温系统（DTS）更适合井下温度实时监测。

光纤F-P腔压力传感器是采用波长解调方式，具有精度高，传输距离远的优点（最远可达30km）。

参数指标 光纤F-P压力传感 毛细管测压 检测量类型 波长变化 压力变送器的转换量 测量类型 点式测量 点式测量 测量精度 高 较高 响应时间 短 较短 异常压力设定 在监测范围内任意设定 固定 监测距离 长短 系统价格 较高 高 安全性 高

（本质防燃防爆）低（非本质安全防爆） 安装 简单 较简单 使用寿命 长 寿命较短 光纤F-P腔压力传感器的测量原理：当地面激光光源向光纤耦合一束激光，传导到井下的F-P腔光纤压力传感器，当外界的压力发生变化时，F-P腔的尺寸发生变化，从而导致光纤传感器反射的光谱发生变化，通过地面解调仪接收反射光谱，并经过波长解调和标定，得到井下传感器所在位置点的压力。光纤F-P压力传感系统与分布式光纤温度传感系统组成井下温压同测系统，其系统的拓扑结构，以观察井为例，如下图所示。测温光缆和光纤F-P压力传感器同时放置于井下，并通过光纤传输到中控室，中控室有放置有布式光纤温度传感系统与F-P压力解调仪，共同实现井下温度与压力同时监测。分布式光纤温度传感系统与F-P压力解调仪实时测量的温度与压力信息，通过无线传输终端或者油田内部光纤通信的局域网将数据传输到远程服务器，发布出去，供油田内部相关研究人员对数据进行解析研究。温压同测系统监控软件，将井下温度、压力信号整合在一起，形成完整的温度同测系统，同时接入点式的热电偶测温传感器数据，与光纤测温度进行比较，从对比发现，光纤测温度数据与热电偶测温度数据基本一致，准确无误。同时，光纤井下温压同测系统，具备可视化的三维图，可以直观的展示井下的温度与压力。其中温度为分布式的监测，可以监测井下任一点的温度，其中在软件界面上，通过重点监测井下某些位置的温度。井下温压同测系统

的可视化界面如下图所示：