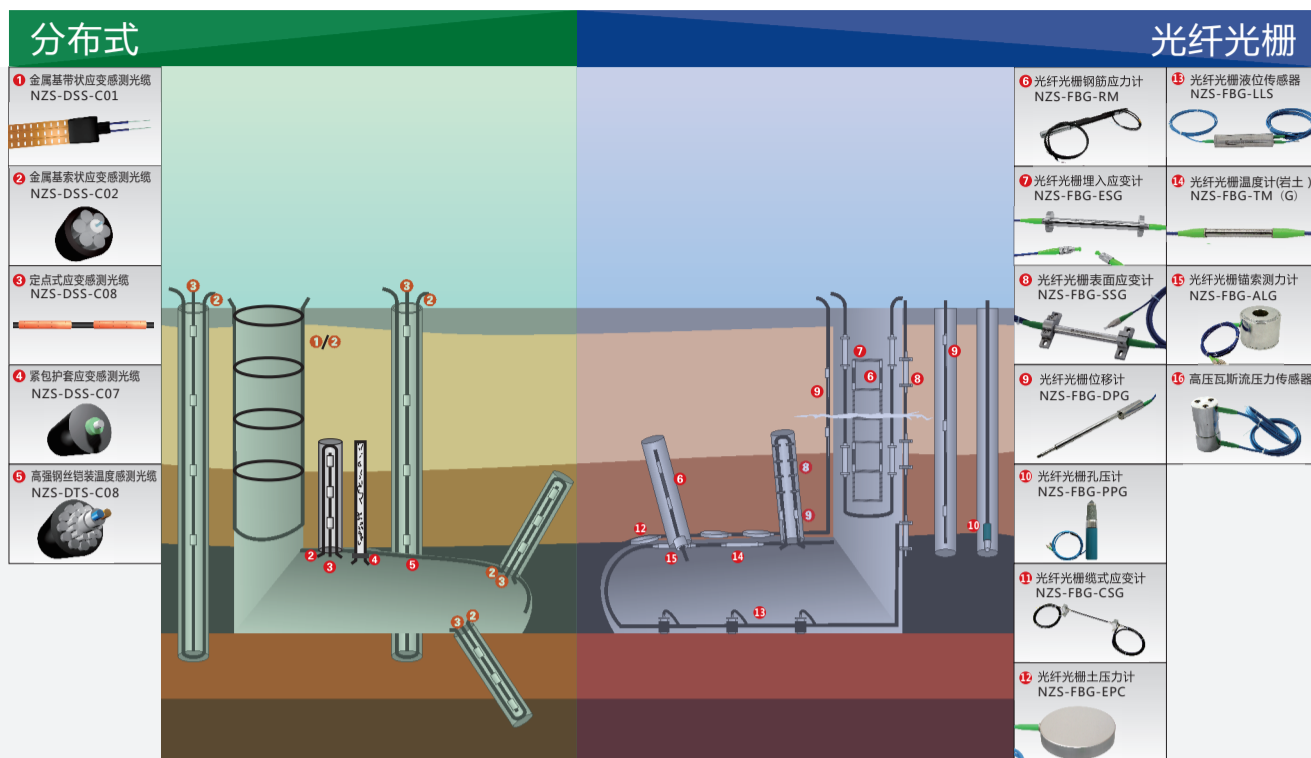


矿山工程光纤监测方案

方案概述

采用分布式光纤传感技术 (DSS) 可对矿井的井筒变形、巷道变形、井巷温度、围岩松动、采动冒落及岩体应力等进行全方位监测, 结合FBG传感器, 还可对瓦斯压力、岩体位移、支护压力等进行高精实时监测。

监测系统



监测仪器

矿山监测中, 对于井筒变形及支护体受力等监测其要求较高, 分布式仪器宜选高精的BOFDA; 对于岩土体变形和三带监测宜选单端测试的BOTDR; 火灾和温度探测选用无风扇设计、防尘防爆的光频域测温仪。



名称: 布里渊光时域反射光纤应变/温度测量仪 (BOTDR)
型号: AV6419
用途: 用于矿山中应变的分布式监测



名称: 布里渊光频域光纤应变/温度分析仪 (BOFDA)
型号: FTB2505
用途: 用于矿山工程的分布式应变及温度高精测量



名称: 拉曼光频域分布式光纤温度测量仪
型号: DTS-ROFDR
用途: 用于矿山中长距离分布式高精温度测量

矿山监测中, 井下现场监测选用具有防爆功能的便携解调仪; 监控室集中监测选用多通道的光纤光栅网络分析仪。



名称: 便携式FBG解调仪
型号: NZS-FBG-A03
用途: 用于矿山现场采集数据



名称: 柜式光纤光栅解调仪
型号: NZS-FBG-A01(C)
用途: 用于矿山监测系统集成



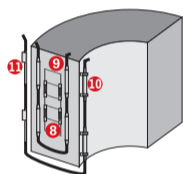
名称: 无人值守光纤光栅解调仪
型号: NZS-FBG-A02
用途: 用于矿山监测信号无线传输

监测内容及实施方案

井筒变形

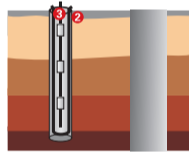


井筒施工时将应变感测光缆沿钢筋笼主筋纵向和环向布设, 已建井筒可在表面环向和纵向黏贴应变感测光缆, 可测试其井筒的环向和纵向应变分布, 掌握井筒变形规律。

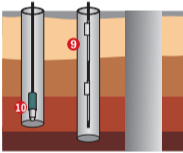


井筒施工时在主筋上布设钢筋应力计和埋入应变计; 已建井筒可在表面安装表面应变计, 在接缝和裂缝处安设位移计, 监测井筒的变形和受力。

井筒围岩

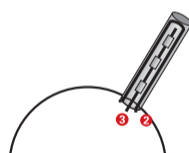


用钻孔将定点光缆和应变感测光缆植入到井筒周围, 监测井筒周围土体的纵向压缩变形及分布。

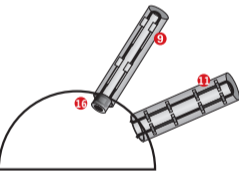


利用钻孔在井筒外围安装孔压计, 监测其孔隙水压变化; 植入分段位移计, 监测土层压缩。

围岩松动

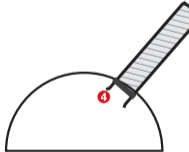


利用钻孔将应变感测光缆和定点光缆埋设在钻孔内并浇筑, 监测围岩松动圈范围及变形分布。

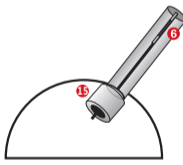


将多点位移计 (大变形) 和缆式应变计 (小变形) 埋设在钻孔内并浇筑, 监测围岩松动圈范围及变形分布。

锚固体

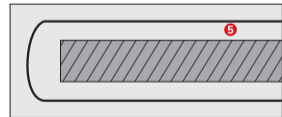


将紧包光缆粘结在应变锚杆上形成分布式测力锚杆, 再锚固施工, 可测量锚杆内力及分布。



将锚杆截断安装钢筋应力计, 锚头安装锚索测力计, 测试锚杆内力。

井巷温度和火灾

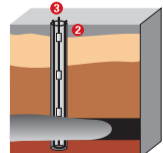


将铠装光缆布设在外露煤层的表面或浅表, 铺设在冒落带的下方, 用于监测巷道煤层温度和冒落带内温度, 对煤层自燃及采空区后方着火进行探测预报。



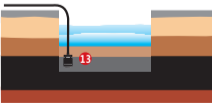
在重要电力设施、区段巷道、工作面、煤层浅表等部位安设FBG温度计, 监测其温度。

采场围岩



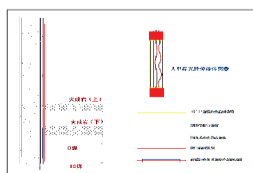
通过地面钻孔竖向埋设应变感测光缆和定点光缆, 可监测开采过程中上部围岩的变形规律; 可通过井下斜向超前钻孔安置应变光缆和定点光缆, 测量其顶底板变形及“三带”发育规律。

积水水位



利用液位传感器, 监测巷道和排水设施积水深度。

工程案例



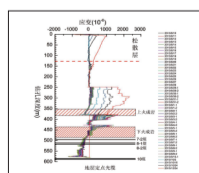
方案布设图



工程全貌图



现场施工图



监测成果图