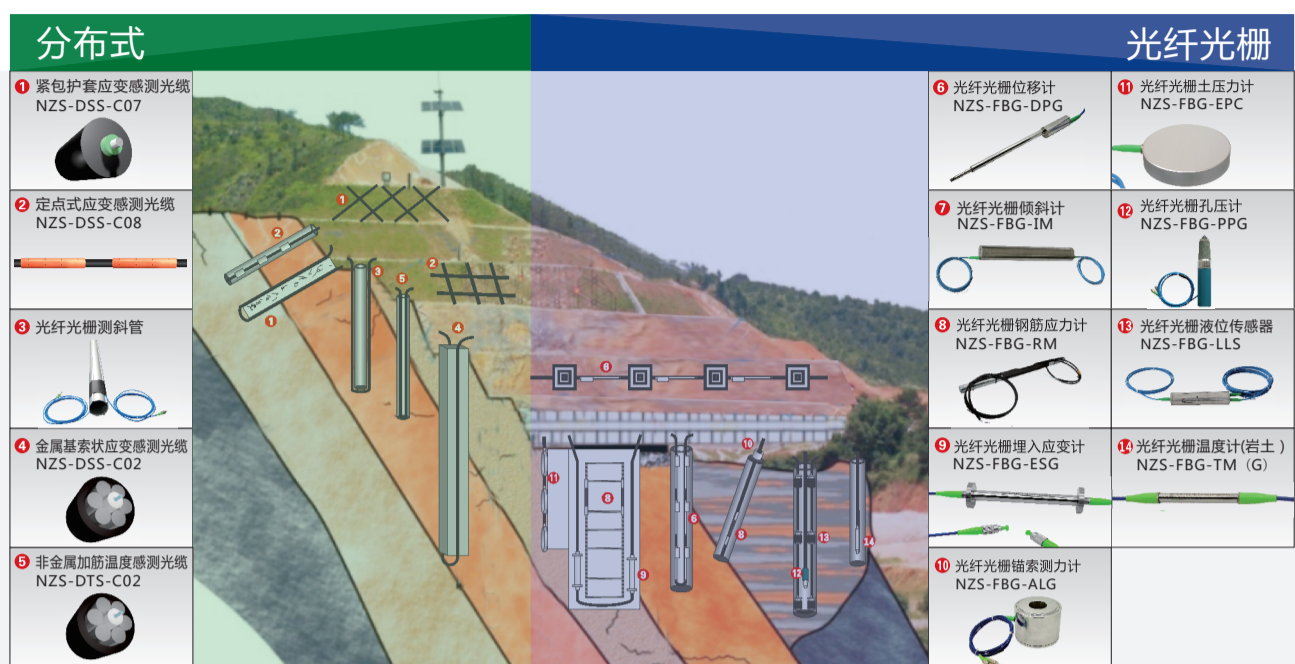


边坡稳定性光纤监测系统

方案概述

采用分布式光纤传感监测技术 (DSS) 和光纤光栅 (FBG) 传感监测技术可对边坡岩土体变形、温度、支护抗滑桩、锚固体受力等进行全面定期监测。结合地质灾害事件探测器可及时对滑坡、滚石、坍塌及拉裂等事件进行探测, 可实现远程自动化监测。

监测系统



监测仪器

边坡工程的现场破坏性大, 光路易受破坏, 回路较难保证, 监测设备宜选用单端测试的BOTDR。现场监测可以选用太阳能供电系统和无线发射模块, 实现远程自动化数据采集。



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: 用于边坡中应变的分布式监测

现场施工数据采集宜选用便携式解调仪, 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: 用于边坡现场采集数据

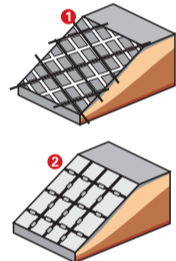


名称: 柜式光纤光栅解调仪
型号: NZS-FBG-A01(C)
用途: 用于边坡监测系统集成

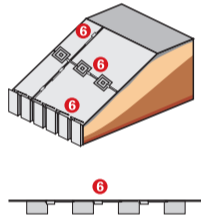
名称: 无人值守光纤光栅解调仪
型号: NZS-FBG-A02
用途: 用于边坡监测信号无线传输

监测内容及实施方案

◎ 坡表变形

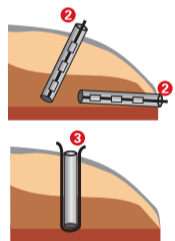


将紧包光缆或定点感测光缆通过浅表开槽埋设、夹具固定及现场浇筑等方式植入坡表内、挡墙及格构梁等内部, 监测坡面拉、张、鼓和开裂变形。

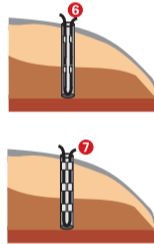


将位移计安设在坡表锚头与锚头之间、抗滑桩与抗滑桩之间及特征标志点间, 测量其相对位移量。

◎ 土体变形



利用钻孔将定点感测光缆植入到坡体内部, 测量岩土体的深部变形; 采用贴有紧包光缆的光纤测斜管植入坡内, 可监测岩土体水平向位移。

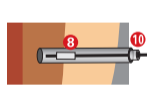


利用桩孔垂直坡面在不同深度植入多点位移计, 监测其土体分层变形量; 钻孔埋入倾斜计监测坡体水平向位移。

◎ 锚固体内力



将紧包光缆黏结在应变锚杆上形成分布式测力锚杆, 测量锚杆内力及分布。

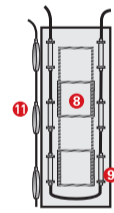


将锚杆截断安装钢筋应力计, 锚头安装锚索测力计, 测试锚杆内力。

◎ 抗滑支护结构

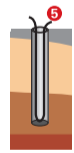


支护桩施工时沿支护桩迎土面和背土面埋设一对应变感测光缆, 可监测桩身内力和水平挠曲变形; 在挡土墙表面安装应变感测光缆监测其鼓起和拉裂变形。

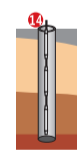


将钢筋应力计焊接在钢筋笼上, 埋入应变计绑扎在钢筋笼上一并浇筑, 对称布设, 测量桩身内力和变形。在挡土墙、支护桩的迎土面安装土压力计, 监测其侧向土压力大小。

◎ 岩土体温度场

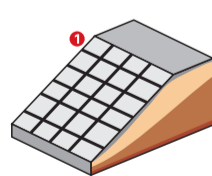


钻孔埋入温度感测光缆, 测量竖向温度场分布。



将FBG温度计埋入不同深度, 测量地温场变化。

◎ 灾害事件探测



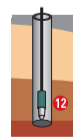
滚石: 沿山坡的走向布设数道光缆, 当滚石碰触光纤网即可捕捉滚石并定位。

坍塌: 在坍塌部位安装位移限位器, 坍塌下方安放压力预警器用于探测坍塌事件。

滑坡: 在坡内或坡表安装光纤位移限位器, 坡脚安设压力预警器用于探测滑坡事件, 联动声光和短息报警。

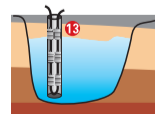
泥石流: 在泥石流发育的沟谷、碎石坡等地段安置压力预警器, 并在拦挡结构上布设光缆, 用于探测泥石流的发生和运动过程。

◎ 地下水



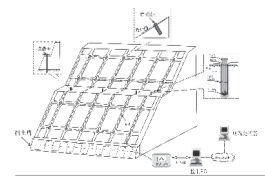
将孔压计钻孔埋入不同深度含水层中, 测试土层地下水位。

◎ 地表水



采用FBG液位计来监测河流、水库、冲沟等水位高度。

工程案例



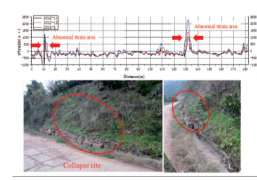
方案布置图



工程全貌图



现场施工图



监测成果图