

移动式煤矿隧道监控系统

萨伏威（西安）导航技术有限公司

韩云飞

煤矿安全监测监控系统

- ◆安全监测监控系统：主要用来监测甲烷浓度、一氧化碳浓度、二氧化碳浓度、氧气浓度、硫化氢浓度、矿尘浓度、风速、风压、湿度、温度、馈电状态、风门状态、风筒状态、局部通风机开停、主要风机开停等，并实现甲烷超限声光报警、断电和甲烷风电闭锁控制等功能的系统；
- ◆矿井顶板动态监测系统：实时监测和显示矿井工作面阻力、超前支撑压力、煤柱应力、锚杆工作载荷、顶板离层位移、巷道变形量、巷道内断裂特征参数等数据。



点式顶板位移监测

- ◆点式实时监测模式，间隔大，监测范围有限；
- ◆测量老顶、中间层和直接顶间的相对位移；
- ◆井下需配置多个分站、供电和通信设备，系统复杂；
- ◆监控分站的数量与隧道长度成正比。

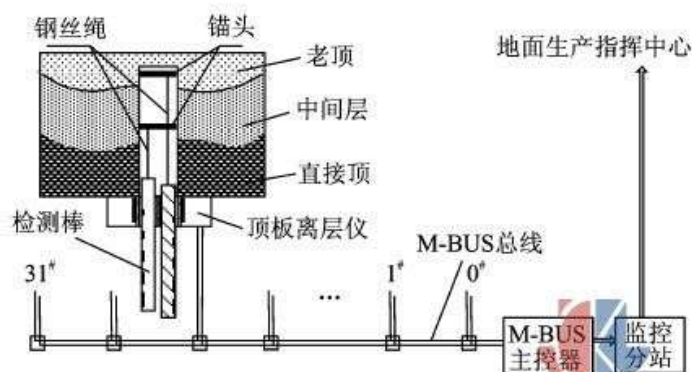
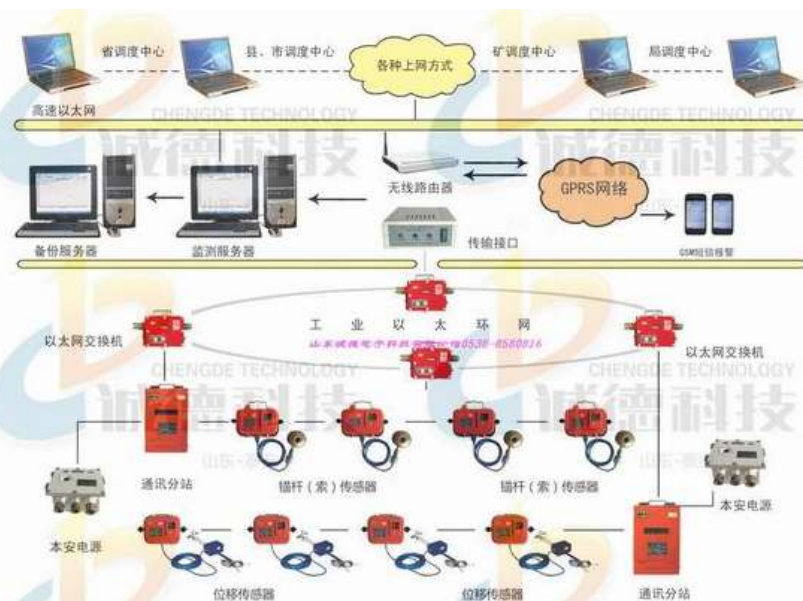


图1 巷道顶板离层监测系统的基本组成



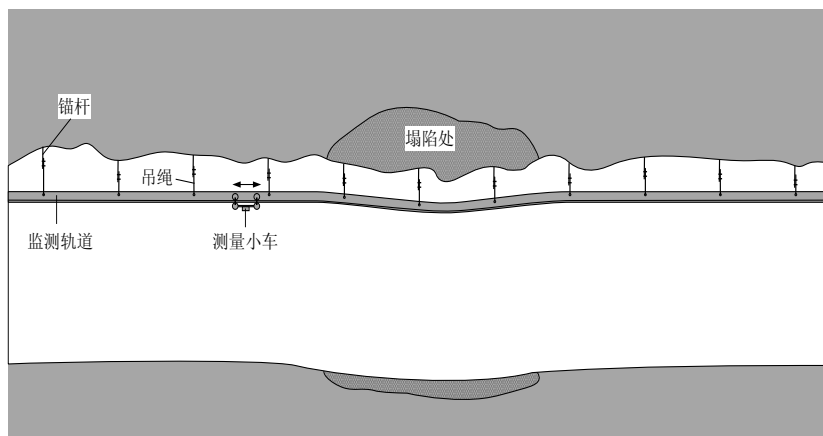
点式监测与移动式监测对比

- ◆点式监测模式不能对整个隧道进行完整监测；
- ◆顶板上地质结构相对变化要小于绝对沉降；
- ◆初期的地质结构变化是较为缓慢的过程；
- ◆需要供电和通信设备；
- ◆移动式监测模式能完成对隧道顶板的无间隙监测；
- ◆仅需一台监测设备；
- ◆监测顶板的绝对形变，灵敏度高于传统的顶板离层监测仪；
- ◆无需供电和通信设备；
- ◆移动式监测的实时性低于点式监测。



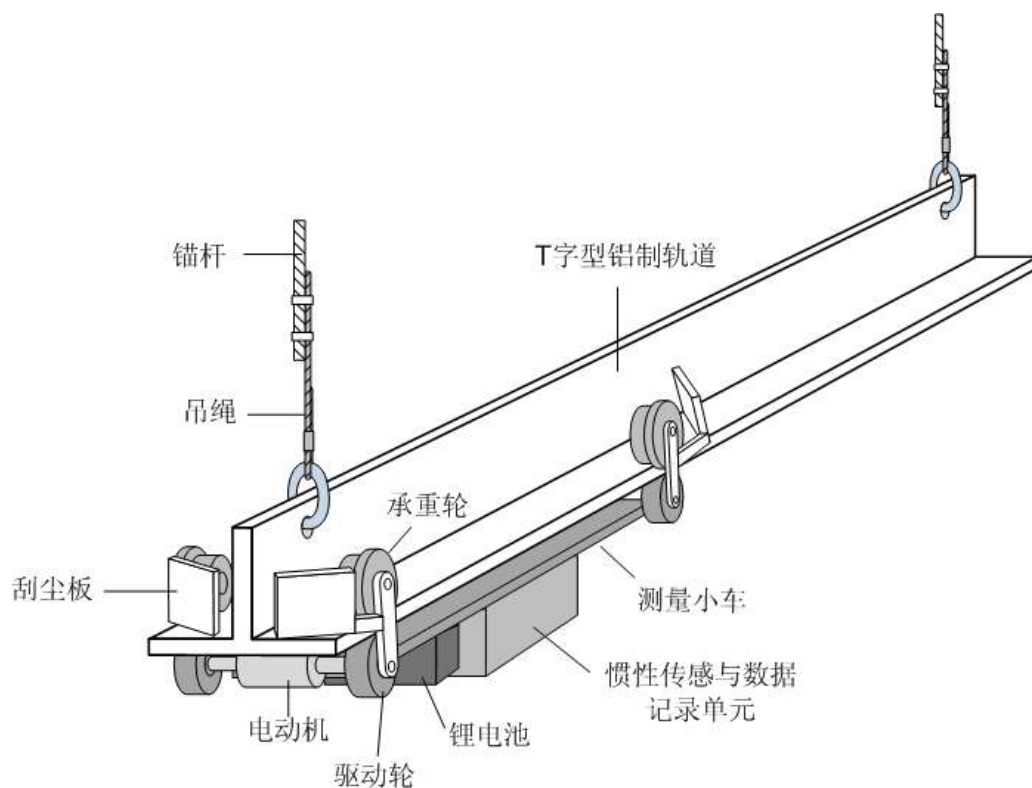
移动式隧道安全监测

- ◆在顶板锚杆下方建设形变监测专用轨道；
- ◆通过测量小车在轨道上行走，实现对顶面形变的自动化监测。



测量小车

◆测量小车自动完成对监测轨道的形变巡查



主要功能

- ◆ 巡检监测功能：隧道顶面几何形变、粉尘、瓦斯、二氧化碳浓度、温度、湿度、风速、视频、人员定位、紧急报警等；
- ◆ 技术特征：移动式无缝巡检监测，仅需一套监测设备；
- ◆ 按隧道长度建设巡检专用轨道，易安装、易维修、低成本；
- ◆ 在轨道底面标明里程，便于简单定位；
- ◆ 可根据需要调整巡检设备、速度和频率；

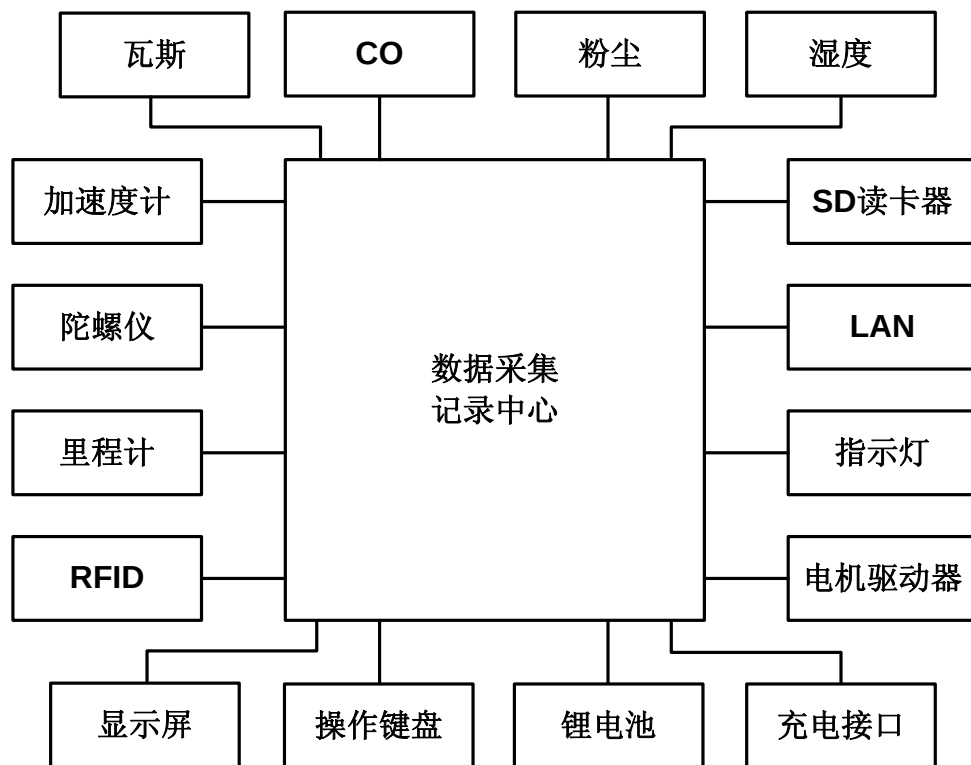


位移监测的优缺点

- ◆ 实现隧道顶板的全线无缝监测；
- ◆ 使用高精度惯性传感器，精度高，数据采集密度高，可靠性强；
- ◆ 精确测量顶板的整体形变，精度高于传统的相对位移法，并能确定顶板形变速度；
- ◆ 每条隧道仅需一套监测设备，无需供电、通信、分站等配套设备，系统结构简单，成本低；
- ◆ 监测数据有短时间的延迟，虽不能完全实时，但因精度高，能够实现早期预警。



嵌入式数据采集中心



主频800M, RAM256M, Flash256M
软件100%开源



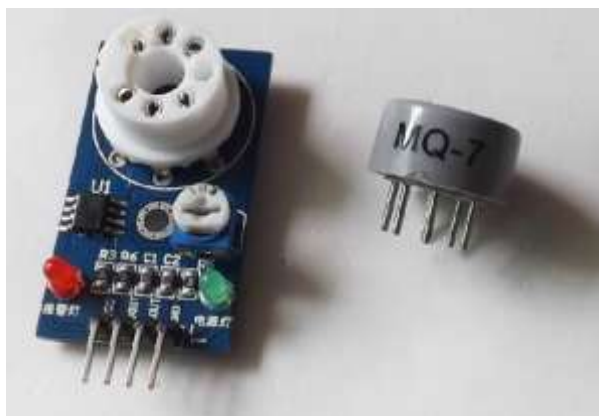
斯道S3C6410+7寸电容屏



主要传感器



瓦斯传感器



CO传感器



粉尘传感器



倾斜角传感器

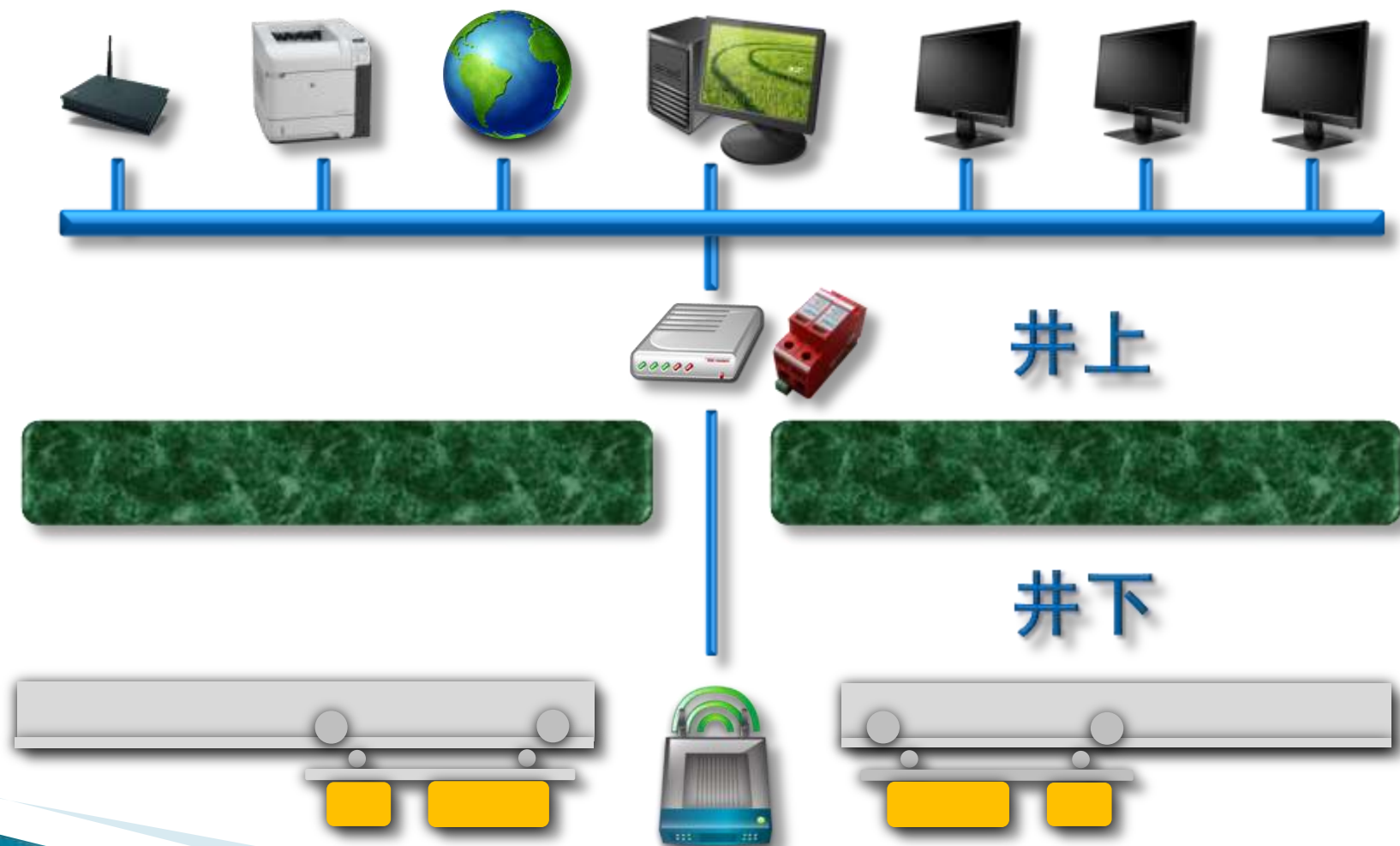


温湿度传感器



RFID感应模块

移动式顶板位移监测系统



数据处理软件界面

