

金属非金属矿山 边坡在线监测系统

11年技术沉淀 | 引领智能监测 | 构建万物互联

CLOUD
PLATFORM



威海晶合数字矿山技术有限公司

WEIHAI GEMHO DIGITAL MINING TECHNOLOGY CO., LTD

方案背景介绍

根据国家最新颁布的《金属非金属露天矿山高陡边坡安全监测技术规范》（AQ 2063-2018）（以下简称《规范》）4.3监测要求，对采场边坡表面位移、内部位移、采动应力、质点速度、渗透压力、地下水位、降雨量、视频监控以及边坡裂缝进行监测。

边坡稳定性监测系统（MineSSM）可对《规范》要求监测内容信息进行自动采集、存储、网络分发、预警显示等功能，实现信息化、实时化、网络化，可以及时直观的掌握采场边坡安全参数的实时动态。

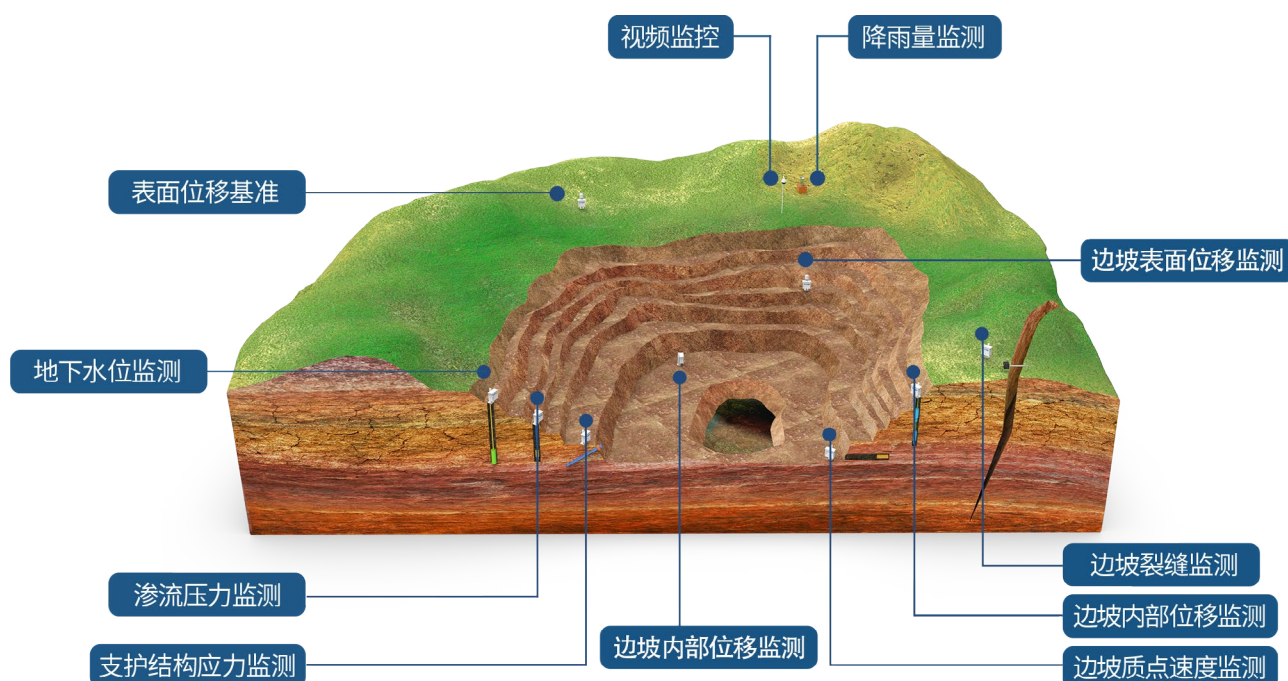
技术特点：

专业性：针对金属非金属露天矿山高陡边坡稳定性监测设计，增设采动应力监测、爆破振动监测。

复用性：针对临时性边坡监测，监测终端一体化组合拆卸，可回收重复使用。

适用性：适用矿山现场环境，监测终端太阳能供电，数据采集无线传输（WIFI、NB）。

监测项目全景示意图



边坡监测项目一览表

监测项目	项目内容	监测设备
水文气象监测	渗流压力	渗压计
	地下水位	水位计
	降雨量	雨量计
边坡变形监测	边坡表面位移	GNSS接收机
	边坡内部位移	测斜仪, 沉降仪
	边坡裂缝	裂缝计
采动应力监测	边坡内部应力	土压力计
	支护结构应力	锚索锚杆应力计
爆破震动监测	边坡质点速度	拾振器
视频监控	视频监控	激光球机

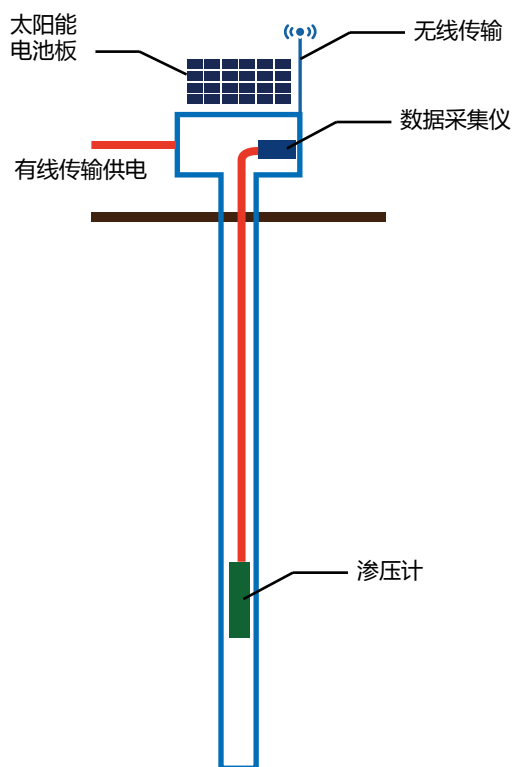
系统拓扑方式



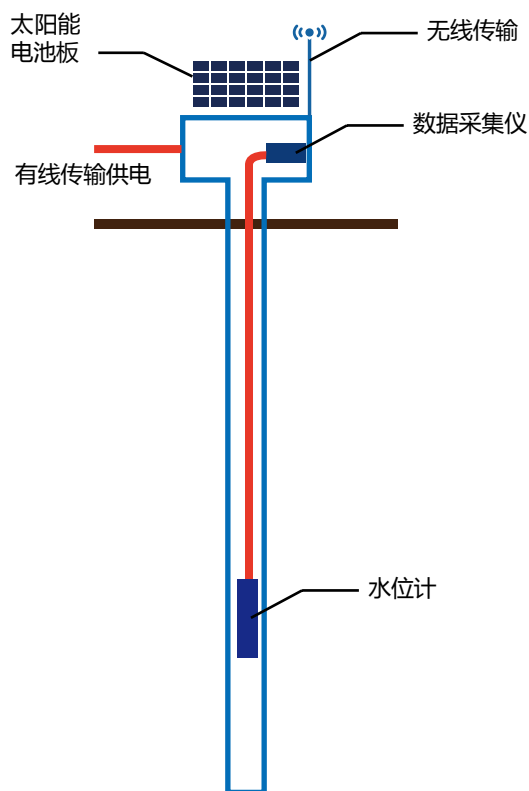
系统运行	方式
监测终端供电	太阳能
	常规供电 (AC220V)
数据传输	光缆网线
	WIFI
	NB

边坡稳定性监测系统监测方案

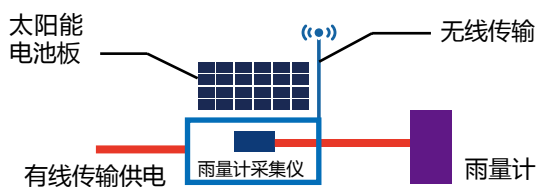
1、水文气象监测：渗流压力、地下水位、降雨量监测。根据《规范》要求，安全监测等级为一、二、三级采场边坡的露天矿山企业，应建立雨量监测系统。



渗透压力监测



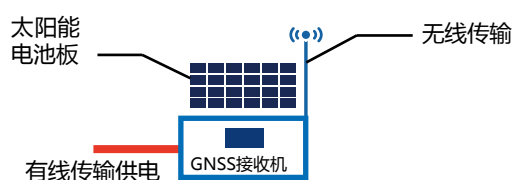
地下水位监测



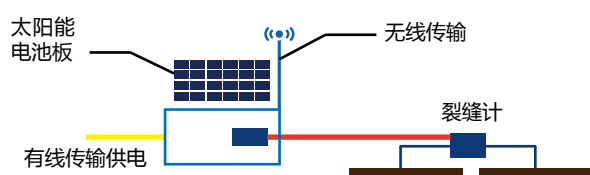
降雨量监测

边坡稳定性监测系统监测方案

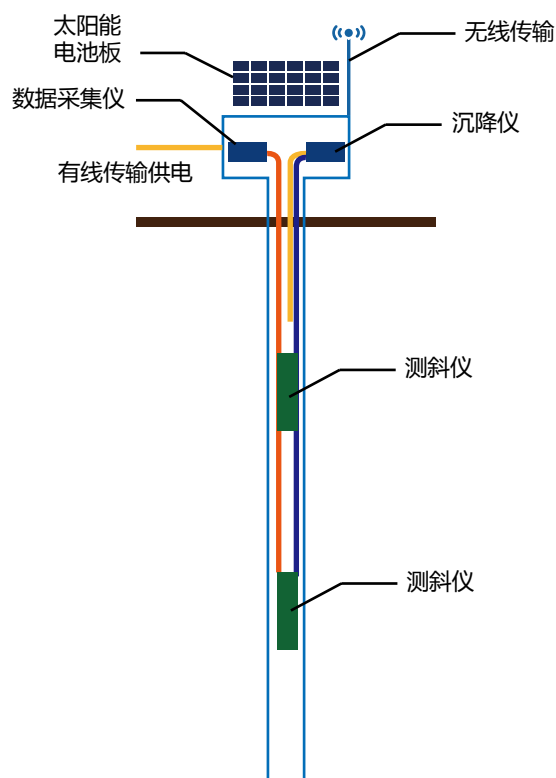
2、边坡变形监测：依据《规范》，边坡表面位移监测包括表面水平位移，表面竖直位移监测，采用非接触式位移监测时，应覆盖需监测的边坡采场分区；边坡内部位移（包括内部水平位移、内部竖直位移）；边坡裂缝监测：依据《规范》，当边坡表面长度超过5m，宽度大于1m，深度大于2m时，采用裂缝计或位移计进行监测。



表面位移监测



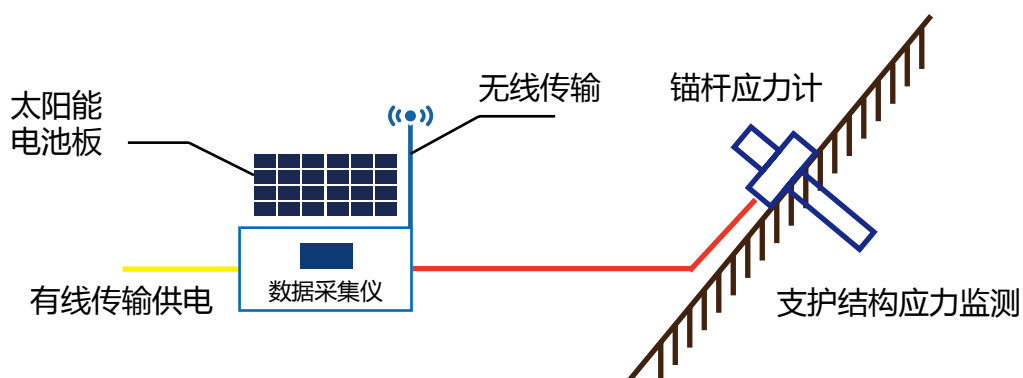
裂缝监测



内部位移监测

边坡稳定性监测系统监测方案

3、采动应力监测：依据《规范》，采动应力监测主要监测开采过程的支护结构应力。

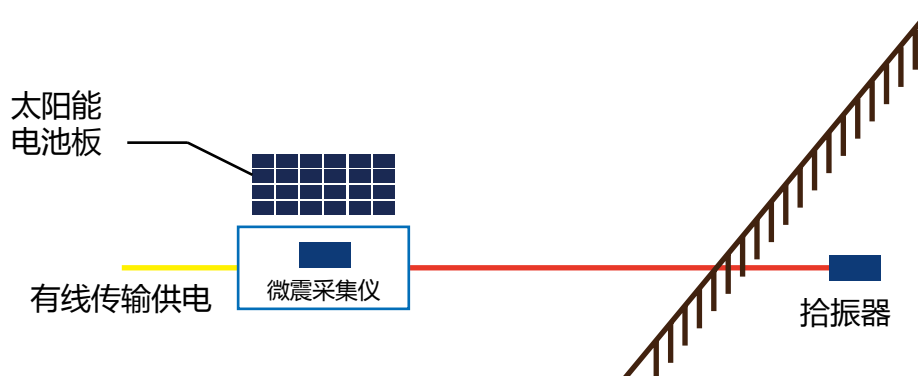


采动应力检测

边坡稳定性监测系统监测方案

4、爆破震动监测

以拾振器，采集仪等硬件设施配合自主开发的爆破震动允振速度评价系统对边坡爆破震动进行监测。



爆破震动检测

依据《规范》，爆破震动监测实质是对质点速度进行监测，通过拾振器同时测定质点震动相互垂直的三个分量，质点振动速度为三分量中的最大值。

类型	边坡质点振动速度
永久性岩石高边坡	小于15cm/s
非煤露天矿山靠帮边坡	小于24cm/s

5、视频监控

依据AQ 2063-2018 《金属非金属露天矿山高陡边坡安全监测技术规范》，应对采场边坡进行宏观视频监控，监控范围应覆盖主要坡面。

采用激光球机进行视频实时监控。

设备简介

设备图片	设备名称	参数
	GNSS 接收机	精度：水平： $\pm(2.5\text{mm}+0.5\times 10^{-6}D)$ 高程： $\pm(5.0\text{mm}+0.5\times 10^{-6}D)$
		输出类型：网口输出
	沉降仪	1、量程：0m-1.5m
		2、输出类型： AB 相脉冲信号；RS485
		3、精度： $\pm 0.10\%FS$
	轮滑式测斜仪	1、精度：0.010
		2、测量范围：-900—900
		输出类型：RS485
	渗压计	1、量程：0-1.0Mpa
		2、输出类型：0-5V；RS485
		3、精度 0.1%F.S
	水位计	1、输出类型：0-5V；RS485
		2. 量程：0-50m 水
		3. 精度：0.1%F.S
	裂缝计	精度：0.1mm
		输出类型：RS485
		测量范围：0-100mm
	雨量计	雨强范围：0.01 ~ 4mm/min
		测量准确度：0.1mm
		输出类型：通断信号输出

设备简介

设备图片	设备名称	参数
	岩土压力计	精度： $\leq 0.05\%F.S$
		测量范围：0.2-8MPa
		输出类型：RS485
	锚杆(索)应力计	精度：0.05%F.S
		测量范围：0-40t
		输出类型：0-5V
	拾振器	自然频率： $60 \pm 5\%HZ$
	MCU 数据采集仪 v3.0	CAN 速率：10~1000K
		串行数据接口：RS485、TTL
		TTL 接口：3.3V ,速率 9600bps(默认)
	MCU 数据采集仪 v4.0	网口保护：2KV ESD 保护
		串行数据接口：RS485；RS232
	信号转换器	数据接口：CAN-Bus 总线接口、以太网接口,单模光接口。
	NB-IoT DTU	频段模式：中国电信
		天线接口：SMA 接口
		串行数据接口：RS232
	微震数据采集仪	8 口通道

公司简介

► 荣誉奖项：

- 高新技术企业
- 科技型中小企业
- 山东省科技进步奖三等奖
- 威海市科学技术奖三等奖
- 威海市高新区科学技术进步二等奖
- 中国煤炭工业科学技术奖三等
- 中国岩石力学与工程学会科学技术奖一等奖
- 威海市高新区优秀孵化企业
- 威海市劳动关系和谐企业
- 威海市创新平台建设先进企业



► 合作单位：

			内蒙古地质矿产勘查院
		ENFI 中国恩菲	



扫码关注微信公众号

热线电话：0631-5622515

威海晶合数字矿山技术有限公司

地址：威海市火炬路-213-2号创新创业基地A座

电话：0631-5622515

QQ：2015869165

网址：www.kuangshanzhixing.cn

www.minestar.cn