

山体滑坡报警仪改进及应用

钟德蓉

四川中泽油田技术服务有限公司 四川 成都 610000

【摘要】 山体滑坡是我国山区主要的地质灾害之一，滑坡会造成人员伤亡和经济损失。为达到及时掌握山体的稳定状态，降低灾害发生带来严重后果的目的，现制作一套山体滑坡报警仪，当山体滑坡时通过该设备监测并发出声音和灯光报警，经过现场人工反复测试，能够达到迅速报警目的，提醒工作人员立刻确认现场情况，并做好相应应急措施，避免造成人员伤亡和财产损失。

【关键词】 山体滑坡；监测；报警仪；应用

引言

山体滑坡是指山体斜坡上某一部分岩土在重力（包括岩土本身重力及地下水的动静压力）作用下沿着一定的软弱结构面（带）产生剪切位移而整体地向斜坡下方移动的作用和现象。近几年来，山体滑坡频发，不仅造成滑坡体上人员伤亡、财产损失，而且泥石流将危及一定范围内的房屋、交通、人员安全。在天然气采输场站附近，山体滑坡带来的危害更加严重，滑坡极易造成天然气管道泄漏，污染环境，如果不能及时有效的采取相应措施，管道一旦发生破裂，释放大量天然气，遇有明火必将酿成火灾爆炸事故。预防山体滑坡安装一款有效的报警仪进行实时监控必不可少。

1. 井站情况

2018年7月11日~16日，四川省部分地区发生“7.11”特大暴雨洪灾，其中JS109-2HF井站所在的王家院子土质斜坡，在地表排水设施排水不畅的情况下，坡面多处出现地表水散流，冲刷坡面，坡体发生变形。由于井站员工生活区与地面采气流程靠山体太近，山体滑坡给井站员工及采气流程带来较大的风险，构成威胁。



图-1 井站流程上方滑坡

2. 原有山体滑坡报警仪存在的问题

JS109-2HF井站原有的山体滑坡报警仪是通过移动信号电话报警进行监测。报警仪由电话卡、信号传感器、电池、控制开关及其它附件组成。利用山体滑坡时产生的动力和重力，在滑坡位置设置一条抗拉力不锈钢线，一端固定在滑坡位置的固定桩上，另一端经过滑轮垂直向下经过移动电话报警器，末端悬挂一块承重铁块。当山体滑坡时垂直锥形铁向下运动，触发移动电话报警器开关动作，及时拨打卡上预设的电话号码给3位负责人员报警。主要存在的问题是山区信号不稳定，受天气影响经常出现无法及时将异常情况反馈给相关人员，容易错过最佳应急处置时机，增加安全隐患。

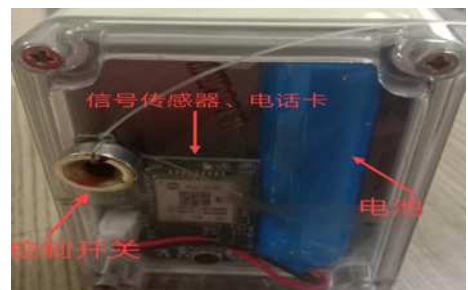


图-2 山体滑坡移动信号报警仪

3.山体滑坡报警仪改进

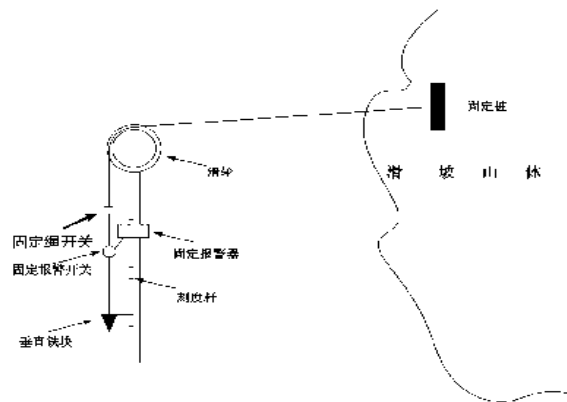
3.1.组件

改进后的山体滑坡报警仪结构简单，主要由抗拉力钢丝绳、报警器、滑轮、垂直水平锥形铁、测量仪等组成。考虑到井站周围滑坡更多是受降雨因素，选用抗拉力较强的细钢丝绳，以及超大分贝报警器，使报警声在雷雨天气也能清楚听见，并同时具有灯光报警。



3.2.工作原理

山体滑坡报警仪通过一条抗拉力钢丝绳，一端固定在滑坡位置的固定桩上，另一端经过滑轮，末端悬挂一块承重锥形铁垂直向下。当山体滑坡时产生动力和重力，抗拉力钢丝绳经滑轮向下移动，固定绳上的开关触发报警器开关动作，发出 100 分贝声音和灯光报警。报警声直径 300 米范围内可听见，灯光在 80 米范围内可见，经现场人工反复测试报警效果甚好。



4.现场应用

2019 年 5 月在雨季来临前，JS109-2HF 井站流程区和生活区安装山体滑坡报警仪，对山体稳定状态进行监测。



图-3 现场应用图片

通过现场测试，合理设置报警开关与固定绳上开关的距离密切关系到报警时间。设置 2 厘米时距离较短容易产生误报，设置 8 厘米时距离较远又不能及时报警。反复实验证明报警器开关与固定绳上开关距离设置在 5 厘米报警时间最佳。

表-1 报警器开关灵敏度调节表

固定锥形铁指针刻度 (cm)	报警开关与固定绳上开关距离 (cm)	下降后指针刻度(cm)	报警刻度 (cm)	效果
58	2	56	56	距离较短容易产生误报
58	5	53	53	距离适中报警时间最佳
58	8	50	50	距离较远不能及时报警



图-4 报警器开关节节图

2019年7月底连续几天下雨,8月5日傍晚,山体滑坡报警仪突然报警,值班人员立刻冒雨查看生活区周围情况,检查发现生活区侧面山体有下滑痕迹,下滑尺寸约6-7cm,暂不影响生活区安全,将报警器复位。8月6日报警器再次响起,值班人员跟昨天比对发现,下滑尺寸约5-6cm。根据现场场地及滑坡体不同位置的变形特征分析,山体存在一定程度的滑坡现象,有一定风险,需对山体稳定状态进行加密监测。

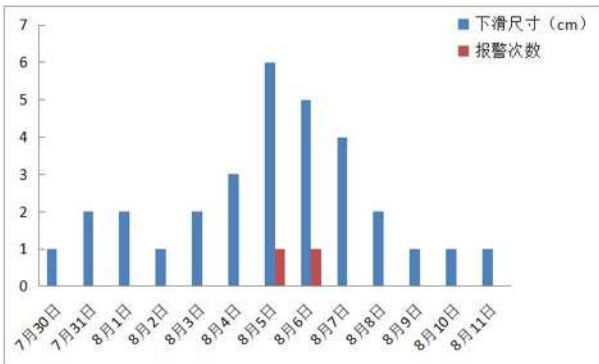


图-4 报警次数柱状图

6.结论

通过山体滑坡报警仪的现场应用,报警仪结构简单、安装方便、报警灵敏、经济实惠,当山体滑坡来临时能够第一时间提醒井站员工根据现场情况,快速做好应急措施,及时排除山体滑坡隐患,切实保障员工的生命财产安全,建议靠山体较近的井站安装使用。

【参考文献】

[1]桂维振,辛星,崔有祯.无线传感器网络在滑坡监测中的应用[J].测绘与空间地理信息,2017,40(06):124-126.

[2]周溢德.基于无线传感器网络的山体滑坡监测预警系统设计[J].铁道通信信号,2011,47(4):77-79.