

ICS 73-010
D 09

DB13

河 北 省 地 方 标 准

DB13/T 2527—2017

煤矿水害微震监测数据采集规范

2017-05-17 发布

2017-08-01 实施

河北省质量技术监督局 发布

前　　言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由河北煤矿安全监察局提出。

本标准起草单位：河北煤炭科学研究院、冀中能源集团有限责任公司、河北工程大学、河北煤矿安全监察局、中国矿业大学（北京）。

本标准主要起草人：刘建功、杨忠东、周德昶、李玉宝、高会春、啜晓宇、左建平、刘正林、赵立松、卢钢、刘艳、孙新博、孟凡岭、王丹。

引　　言

为了规范微震监测数据采集系统构建的工作过程，加强作业质量的管理，确保系统各组件运转正常，促进水害防治微震监测专业化、科学化、集约化、产业化，特制定本标准。

本标准的发布实施，旨在规范微震采集设备安装及数据采集过程。

煤矿水害微震监测数据采集规范

1 范围

本标准规定了微震数据采集系统构建、系统校正的相关要求。

本标准适用于开采煤层受顶板水或底板高承压含水层水威胁，存在突水危险的矿井。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

煤矿安全质量标准化标准及考核评级办法（煤安监行管〔2013〕1号）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

矿井水害微震监测技术

在煤矿突水相关的煤矿动力灾害分析、监测及预警过程中，通过高灵敏度的检波器感知岩石破裂或即将破裂产生的微小震动，将这些震动解码为有效的数字信号，进行微震事件的时空定位和震源机制研究，表征突水、构造活化、围岩运移及矿压显现等规律。

3.2

微震事件

运用矿井水害微震监测系统监测到的岩石破裂或即将破裂发生的能量集中释放的小震级地震活动，且震级在-3～+3级。

3.3

高承压含水层

静水压力大于 5 MPa的承压含水层。

4 微震数据采集系统构建

4.1 微震数据采集设备

4.1.1 采集设备包括检波器、数据采集分站、主服务器、电缆、光缆等。

4.1.2 检波器包括单分量和三分量两种（频率范围 4.5 Hz～1500 Hz，灵敏度 86.6 V/m/s～200 V/m/s）。

4.2 系统布置选点

4.2.1 综合分析采区地质构造、水文地质条件以及采掘影响等因素，确定重点监控范围。

4.2.2 分析巷道环境条件、支护条件、回采影响等因素，确定检波器及分站布置位置。

4.3 检波器布置

4.3.1 布置原则

- a) 井下微震检波器优先采用全包围式布置方式，以监测目标区域为中心在四周巷道布置微震检波器；
- b) 检波器间距控制在 80 m~150 m 范围内，均匀布置；
- c) 检波器底部标高高差不小于 3 m；
- d) 检波器埋设在专用钻孔内，底端朝向监测区域，与围岩耦合接触；
- e) 埋设深度大于巷道松动圈破坏范围；
- f) 检波器空间位置不在一个水平面或一个岩层层位，形成一个空间、立体监测网络。

4.3.2 检波器安装

- a) 准备检波器安装所需物品，包括安装杆、工具刀、防水胶带、纸杯、锚杆树脂、水泥等；
- b) 施工检波器钻孔，测量钻孔坐标等参数，清理孔内岩石残屑，检查钻孔是否堵塞、孔壁是否光滑、孔深是否到位等；
- c) 用安装杆对钻孔进行探孔；
- d) 用安装杆将检波器推送到孔底，保持三分量检波器推送过程中不发生旋转；
- e) 在钻孔底部灌入水泥，使检波器与孔底围岩耦合接触，黏结牢固。

4.3.3 敲击试验

检波器安装完毕，在每一个检波器孔口连续敲击 5 次以上，通过便携式数据采集分站检查检波器能否记录到有效波形。

4.4 采集分站布置

4.4.1 井下采集分站安装应选择在围岩稳定的巷道、硐室。适用环境条件：

- a) 环境温度： 0℃~+40℃；
- b) 平均相对湿度：不大于 95% (+25℃)；
- c) 大气压力：80kPa~106kPa；
- d) 无显著振动和冲击的场合；
- e) 无破坏金属和绝缘材料的腐蚀性气体，无直接滴水、淋水的场合；
- f) 环境噪声≤75dB；
- g) 无电磁干扰。

4.4.2 采集分站与检波器间距不大于 1000 m。

4.4.3 采集分站采用井下电源供电，额定工作电压：AC 100 V~240 V；输入视在功率：≤100 VA。

4.5 井下数据采集系统构建

4.5.1 井下数据采集系统由 3~6 个采集分站、18~36 个采集通道构成。

4.5.2 井下选用三芯、九芯通讯电缆和四芯以上光缆，按照《煤矿安全规程》及《煤矿安全质量标准化标准及考核评级办法》要求铺设线缆，每隔200 m预留10 m富余线缆。

4.5.3 线缆远离机电设备和高压电缆，避免过往行人、矿车设备刮蹭破坏，线缆穿过风门、硐室时用塑料管或垫皮保护，线缆连接端口采用防爆型接线盒连接。

4.5.4 检波器通过通讯电缆与井下数据采集分站连接，测量采集分站相应通道的回路电阻，速度型传感器电阻范围为 $2\text{ k}\Omega \sim 4\text{ k}\Omega$ ，确定检波器与相应通道连接正常。

4.5.5 采集分站通过光缆接入井下环网。将监测数据实时传输到地面主服务器进行分析、处理。

4.6 数据传输

4.6.1 微震信号传输过程为：检波器接收信号，通过通讯电缆传输至采集分站，再通过光缆接入井下环网，将信号传输至地面，通过远程传输方式将信号传输至主服务器（数据中心）。

4.6.2 地面数据传输可采用运营商物理网络、3G/4G无线网络和集团公司内部局域网络三种方式。

4.7 通讯测试

4.7.1 采集分站与采集主机通讯，进行数据传输测试，确定采集主机IP地址，保持采集分站和主机IP地址在同一网段。

4.7.2 通讯需经过井下环网网闸，配置网闸数据端口号、访问方向等。

5 系统校正

5.1 坐标测量

测量钻孔孔口所在位置的精确坐标及钻孔方位、倾角、深度，换算成检波器空间坐标录入系统；设计校正炮位置，记录三维坐标。

5.2 采集分站时间同步

系统采用北斗或GPS时间同步，地面授时服务器通过光缆与井下采集分站串联连接，保持各分站与主服务器时间同步。

5.3 系统标定

5.3.1 采用井下校正炮方式进行系统标定。

5.3.2 校正炮钻孔布置在监测区域煤层或顶、底板一定范围内。

5.3.3 药量以各个检波器都能收到震动信号为宜，要求不少于300 g，炮孔深度大于2 m，炮泥封堵孔口，炮孔设计及放炮过程满足《煤矿安全规程》要求。

5.3.4 校正炮数量大于5个。

5.3.5 起爆点作为已知点震源，通过反演计算、分析，建立地层速度模型。

5.3.6 系统运行期间，每半年做一次系统校正。