

ICS 73.040  
D 20



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 25217.7—2019

---

## 冲击地压测定、监测与防治方法 第7部分：采动应力监测方法

Methods for test, monitoring and prevention of rock burst—  
Part 7: Monitoring method of mining-induced stress

2019-08-30 发布

2020-03-01 实施

国家市场监督管理总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 前 言

GB/T 25217《冲击地压测定、监测与防治方法》分为 14 个部分：

- 第 1 部分：顶板岩层冲击倾向性分类及指数的测定方法；
- 第 2 部分：煤的冲击倾向性分类及指数的测定方法；
- 第 3 部分：煤岩组合试件冲击倾向性分类及指数的测定方法；
- 第 4 部分：微震监测方法；
- 第 5 部分：地音监测方法；
- 第 6 部分：钻屑监测方法；
- 第 7 部分：采动应力监测方法；
- 第 8 部分：电磁辐射监测方法；
- 第 9 部分：煤层注水防治方法；
- 第 10 部分：煤层钻孔卸压防治方法；
- 第 11 部分：煤层卸压爆破防治方法；
- 第 12 部分：开采保护层防治方法；
- 第 13 部分：顶板深孔爆破防治方法；
- 第 14 部分：顶板水压致裂防治方法。

本部分为 GB/T 25217 的第 7 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由中国煤炭工业协会提出并归口。

本部分起草单位：天地科技股份有限公司、煤炭科学技术研究院有限公司、兖矿集团有限公司、北京科技大学、辽宁工程技术大学、中国矿业大学。

本部分主要起草人：齐庆新、潘俊峰、张修峰、姜福兴、王书文、张宏伟、窦林名、刘少虹、赵善坤、秦子晗。

## 冲击地压测定、监测与防治方法

### 第7部分：采动应力监测方法

#### 1 范围

GB/T 25217的本部分规定了煤矿冲击地压采动应力监测所涉及的术语和定义、监测方案和冲击危险性的确定。

本部分适用于煤矿冲击地压采动应力监测。

#### 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。

GB/T 7665—2005 传感器通用术语

GB/T 16414—2008 煤矿科技术语 岩石力学

#### 3 术语和定义

GB/T 7665—2005、GB/T 16414—2008界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

##### 3.1

**采动应力** **mining-induced stress**

采掘工程影响下岩体内的应力。

[GB/T 16414—2008,定义 2.27]

##### 3.2

**应力传感器** **stress transducer**

能够测量煤岩应力的传感器，通常由应力敏感元件和转换元件构成。

##### 3.3

**监测点** **stress-monitoring point**

应力传感器的敏感元件在煤岩体中埋设的位置。

##### 3.4

**监测点深度** **stress-monitoring point depth**

应力传感器的敏感元件埋设位置与巷帮表面的垂直距离。

##### 3.5

**监测组** **stress-monitoring point set**

由距离相近的若干监测点构成的集合。

##### 3.6

**应力变化率** **stress change rate**

单位时间内，监测点应力的变化量。

#### 4 采动应力监测方案

##### 4.1 采动应力监测系统主要功能及技术参数

4.1.1 可在线监测煤岩应力，自动上传应力数据至地面服务器，并按照时间序列存储。

- 4.1.2 井下监测设备应具备自存储功能,在数据上传线路中断时,其自存储时间不小于 8 h,上传线路恢复后,可自动传输中断期间所存储数据。
- 4.1.3 可根据设定指标自动判别监测点及监测组的冲击危险性,并输出监测表格。
- 4.1.4 地面服务器应配备声光报警装置,当监测具有冲击危险时,可自动声光报警。
- 4.1.5 最大采样间隔不大于 2 min。
- 4.1.6 应力传感器量程不小于 30 MPa,测量误差不大于 0.1 MPa。

4.2 采动应力监测系统布置方案

4.2.1 监测范围

依据冲击危险性评价结果,布置在巷道具有冲击危险的区域;其中,掘进巷道迎头后方监测范围不小于 150 m,采煤工作面超前巷道监测范围不小于 300 m。

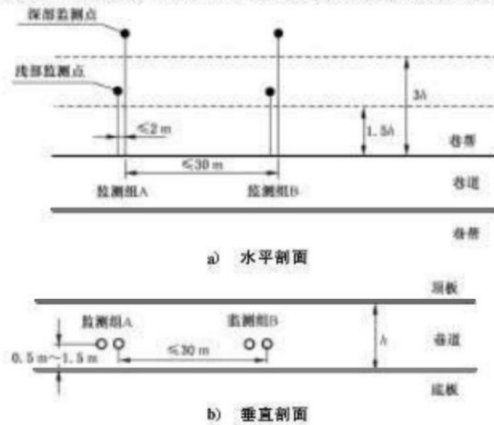
4.2.2 布置位置

- 4.2.2.1 应力传感器一般布置在煤层巷道或硐室的帮部,开孔位置距底板 0.5 m~1.5 m。
- 4.2.2.2 已成型巷道应力传感器布置应在受采动应力影响前完成;其中,将受巷道掘进扰动影响的,应力传感器布置应在距离掘进迎头 150 m 前完成;将受工作面回采扰动影响的,应力传感器布置应在距离工作面 300 m 前完成。

4.2.3 布置参数

4.2.3.1 监测点深度

应力传感器的敏感元件应深入至巷道帮部应力集中区,同一监测组内不同监测点深度应有所区别。如图 1 所示,监测点深度应不少于两种,浅部监测点深度一般为  $1.5h \sim 3h$ ,深部监测点深度一般大于  $3h$ 。对于巷帮塑性区宽度较大、应力集中区远离巷帮的巷道,应适当增大监测点深度。



说明:  
h——巷道高度。

图 1 巷道帮部应力传感器布置图

#### 4.2.3.2 监测点及监测组间距

同一监测组内相邻监测点沿巷道走向间距不大于 2 m。相邻监测组沿巷道走向间距不大于 30 m，其中强冲击危险区监测组间距不大于 20 m。

### 5 冲击危险性的确定

#### 5.1 危险性判别指标

##### 5.1.1 应力 $\sigma$

监测点应力值，单位为兆帕(MPa)。

##### 5.1.2 应力变化率 $\Delta\sigma$

对于某监测点， $t_2$  时刻的应力变化率  $\Delta\sigma$  由式(1)计算：

$$\Delta\sigma = \frac{\sigma_2 - \sigma_1}{\Delta t} \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中：

$\sigma_1$  ——  $t_1$  时刻监测点应力，单位为兆帕(MPa)。

$\sigma_2$  ——  $t_2$  时刻监测点应力，单位为兆帕(MPa)。

$\Delta t$  —— 时间间隔 ( $t_2 - t_1$ )，时间间隔可选择为 1 天(1 d)。

#### 5.2 冲击危险的判别方法

##### 5.2.1 冲击危险性判别

5.2.1.1 首先分别判别监测组内所有监测点的冲击危险性，然后根据各监测点判别结果综合确定监测组冲击危险性。冲击危险性判别结果分为：有冲击危险和无冲击危险。

5.2.1.2 根据应力和应力变化率两项指标综合判别监测点冲击危险性，只要通过一项指标判别有冲击危险，则判别该监测点具有冲击危险。

5.2.1.3 浅部监测点和深部监测点的指标临界值应有所区别。

5.2.1.4 只要监测组内有一个监测点具有冲击危险，则判别该监测组具有冲击危险。

##### 5.2.2 冲击危险性判别指标临界值确定

可采用类比法设定采动应力监测指标临界值，再根据现场实际考察资料和积累的数据进一步修正初值。类比时，应选用开采及地质条件相似的冲击地压巷道。