

中华人民共和国国家标准

GB/T 25217.13—2019

冲击地压测定、监测与防治方法 第 13 部分：顶板深孔爆破防治方法

Methods for test, monitoring and prevention of rock burst—
Part 13: Prevention method of deep-hole blasting in roof

2019-08-30 发布

2020-03-01 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会 发布

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 13 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：煤炭科学技术研究院有限公司、北京昊华能源股份有限公司、中国中煤能源集团有限公司、辽宁工程技术大学、中国矿业大学(北京)。

本部分主要起草人：邓志刚、齐庆新、马植胜、陈立武、赵善坤、苏振国、韩军、王春来、李海涛、王爱文。

冲击地压测定、监测与防治方法

第 13 部分：顶板深孔爆破防治方法

1 范围

GB/T 25217 的本部分规定了冲击地压顶板深孔爆破防治方法的术语和定义、设备、工具与材料、防治方法应用及参数、爆破工艺及安全要求、卸压治理效果检验。

本部分适用于在煤层顶板应用深孔爆破防治冲击地压。

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 6722 爆破安全规程

GB/T 16414 煤矿科技术语 岩石力学

3 术语和定义

GB 6722、GB/T 16414 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

顶板爆破 roof blasting

为增加顶板岩体裂隙、破坏顶板完整性与连续性、释放顶板储存的弹性能而在顶板中进行的爆破作业。

3.2

爆破孔 blasting hole

应用于爆破作业的钻孔。

3.3

爆破孔深度 blasting hole depth

爆破孔开孔位置到终孔位置的直线距离。

3.4

顶板深孔爆破 deep-hole blasting in roof

爆破孔深度大于 10 m 的顶板爆破。

3.5

装药方式 charging method

炸药、雷管等在爆破孔中的布置方式。

3.6

不耦合系数 coefficient of decoupling charge

爆破孔直径与装药直径的比值。

[MT/T 1036—2007, 定义 3.5]

3.7

躲炮时间 **personal protective time of blasting**

爆破后至安全检查人员进入爆破区域检查的间隔时间。

3.8

躲炮距离 **personal protective distance of blasting**

躲炮人员到爆破地点的直线距离。

4 设备、工具与材料

4.1 钻孔设备

液压或气动岩石钻机,功率应满足顶板深孔爆破钻孔施工需求,配套相匹配的钻头、钻杆。

4.2 装药工具

煤矿许用装药机械或木质、竹制等绝缘材料制作而成的炮棍。

4.3 起爆工具

煤矿许用防爆型起爆器。

4.4 封孔材料

水泥药卷、水炮泥、黏土炮泥或者其他不燃性的、可塑性松散材料制成的炮泥。

4.5 爆破炸药

煤矿许用炸药。

4.6 雷管

煤矿许用电雷管。

4.7 导爆索

煤矿许用导爆索。

4.8 爆破母线

煤矿许用爆破母线,导体标称截面不宜小于 1.0 mm^2 ,长度应满足躲炮距离需求。

5 防治方法应用及参数

5.1 类型划分

根据爆破岩层位置、爆破目的等的不同,顶板深孔爆破主要可划分为区段煤柱侧爆破、实体煤侧爆破与开切眼爆破。

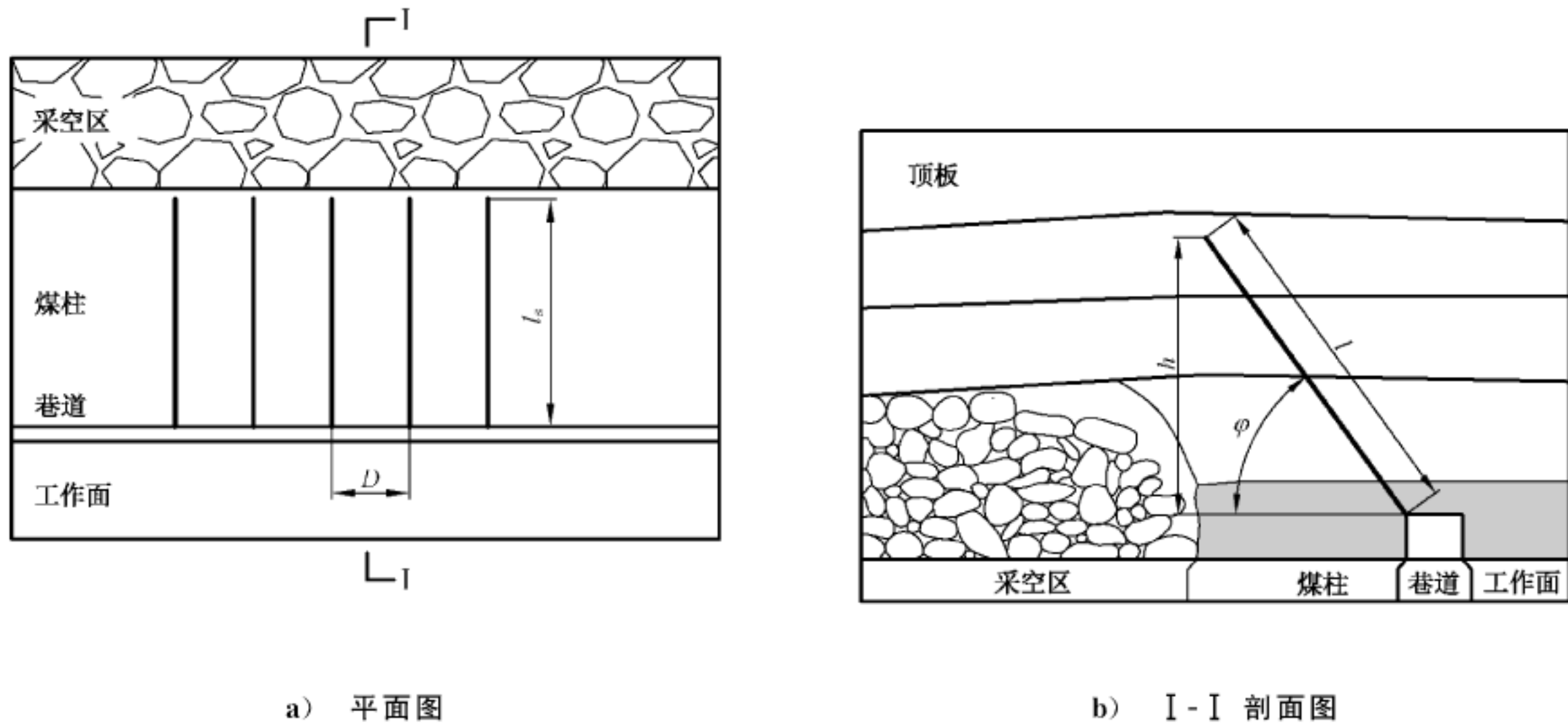
5.2 适用条件

评价或监测具有冲击危险的区域,且顶板为冲击地压主要诱发因素之一时,宜采用顶板深孔爆破防治方法。

5.3 区段煤柱侧爆破技术参数

5.3.1 爆破孔开孔及终孔位置

爆破孔开孔及终孔位置应根据现场条件、关键层位置、爆破岩层层位等综合确定，开孔位置宜布置在巷道肩窝附近，爆破孔布置见图 1。



说明：

- D —— 爆破孔排距, 单位为米(m);
- l_s —— 爆破孔开孔位置与终孔位置的水平距离, 单位为米(m);
- φ —— 爆破孔倾角, 单位为度($^{\circ}$);
- l —— 爆破孔深度, 单位为米(m);
- h —— 爆破孔开孔位置与终孔位置的高差, 单位为米(m)。

图 1 区段煤柱侧爆破孔布置图

5.3.2 爆破孔倾角

爆破孔倾角应根据开孔位置、终孔位置等综合确定，并可按式(1)计算。

$$\varphi = \arctan \frac{h}{l_s} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- φ —— 爆破孔倾角, 单位为度($^{\circ}$);
- h —— 爆破孔开孔位置与终孔位置的高差, 单位为米(m);
- l_s —— 爆破孔开孔位置与终孔位置的水平距离, 单位为米(m)。

5.3.3 爆破孔深度

爆破孔深度应根据开孔位置、终孔位置等综合确定，且应大于 10 m。

5.3.4 爆破孔直径

爆破孔直径宜为 42 mm~100 mm。

5.3.5 爆破孔排距

爆破孔排距宜为 5 m~10 m。

5.3.6 爆破作业超前采煤工作面距离

爆破作业超前采煤工作面距离不宜小于 150 m。

5.3.7 装药量

装药量应根据爆破岩层层位、厚度、强度等综合确定,并可按式(2)计算,单孔装药量宜不超过 100 kg。

$$Q = ql_c \dots\dots\dots(2)$$

式中:

- Q —— 装药量,单位为千克(kg);
- q —— 炸药线装药密度,单位为千克每米(kg/m);
- l_c —— 装药总长度,单位为米(m)。

5.3.8 装药不耦合系数

装药不耦合系数不宜大于 1.5。

5.3.9 封孔长度

封孔长度不应小于爆破孔深度的 1/3,且不应小于 5 m。

5.3.10 炸药防滑

爆破孔倾角大于 30°时,应制定防滑措施。

5.3.11 雷管数量

单孔应用雷管数量不应少于 2 发,单个起爆药包应用雷管数量不应少于 2 发。

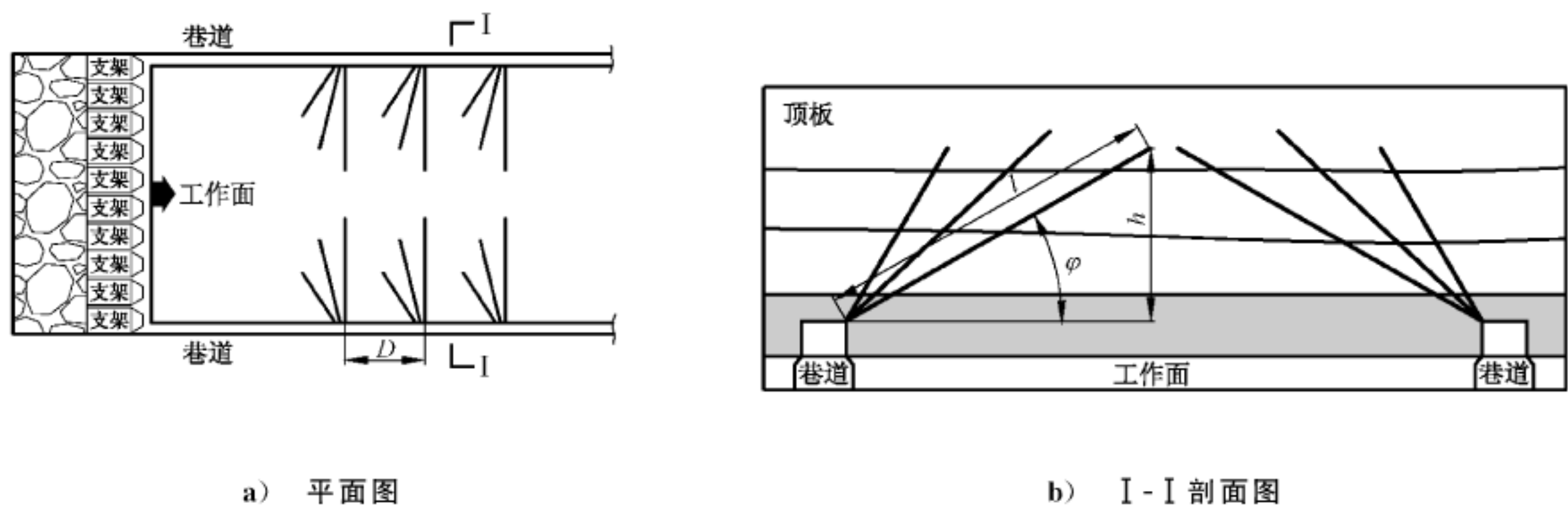
5.3.12 引线连接方式

引线连接宜采用孔内并联、孔间串联的方式。

5.4 实体煤侧爆破技术参数

5.4.1 爆破孔开孔及终孔位置

爆破孔开孔及终孔位置应根据现场条件、关键层位置、爆破岩层层位等综合确定,开孔位置宜布置在巷道肩窝附近,超前采煤工作面爆破孔采用扇形布置,每扇形断面宜布置爆破孔 2 个~4 个,爆破孔布置见图 2。



说明:

D —— 爆破孔排距, 单位为米(m);

φ —— 爆破孔倾角, 单位为度($^{\circ}$);

l —— 爆破孔深度, 单位为米(m);

h —— 爆破孔开孔位置与终孔位置的高差, 单位为米(m)。

图 2 实体煤侧爆破孔布置图

5.4.2 爆破孔倾角

爆破孔倾角应根据开孔位置、终孔位置等综合确定, 并可按式(1)计算。

5.4.3 爆破孔深度

爆破孔深度应根据开孔位置、终孔位置等综合确定, 且应大于 10 m。

5.4.4 爆破孔直径

爆破孔直径宜为 42 mm~100 mm。

5.4.5 爆破孔排距

爆破孔排距宜为 10 m~20 m。

5.4.6 爆破作业超前采煤工作面距离

爆破作业超前采煤工作面距离不宜小于 150 m。

5.4.7 装药量

装药量应根据爆破岩层层位、厚度、强度等综合确定, 并可按式(2)计算, 单孔装药量宜不超过 100 kg。

5.4.8 装药不耦合系数

装药不耦合系数不宜大于 1.5。

5.4.9 封孔长度

封孔长度不应小于爆破孔深度的 1/3, 且不应小于 5 m。

5.4.10 炸药防滑

爆破孔倾角大于 30° 时, 应制定防滑措施。

5.4.11 雷管数量

单孔应用雷管数量不应少于 2 发,单个起爆药包应用雷管数量不应少于 2 发。

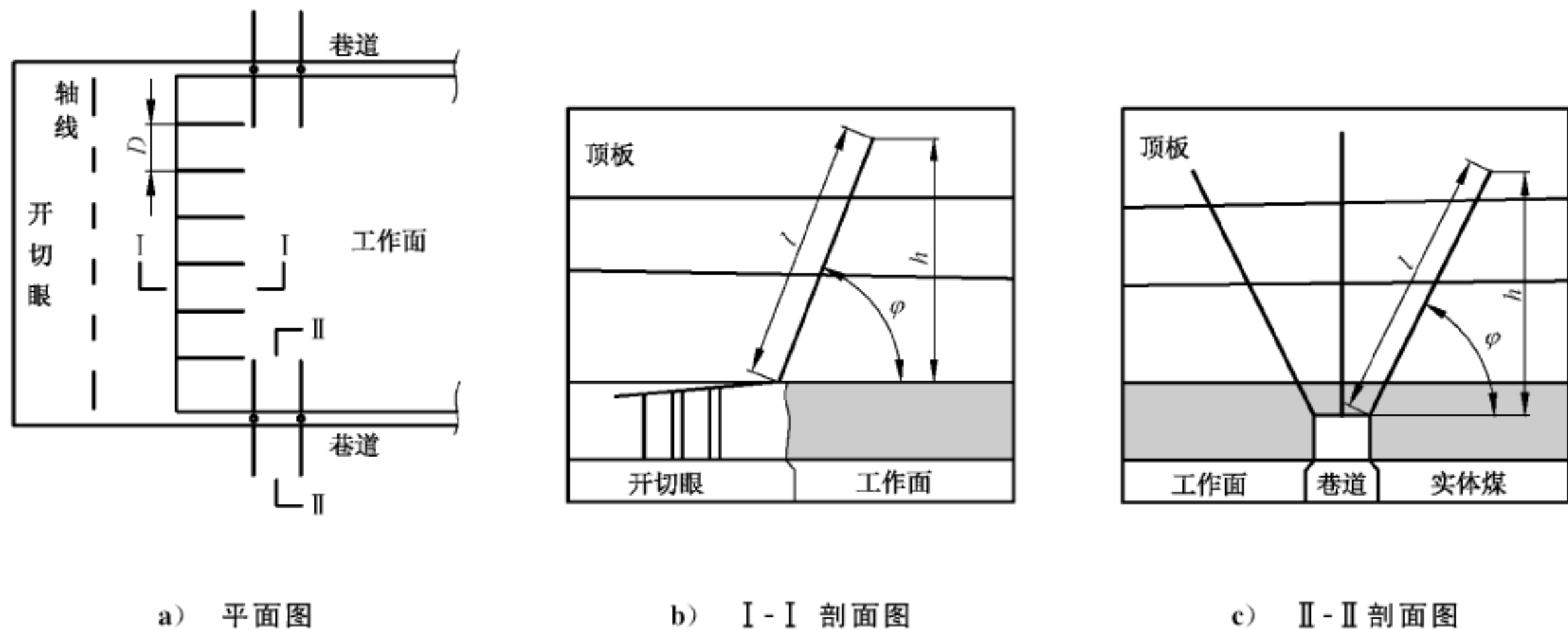
5.4.12 引线连接方式

引线连接宜采用孔内并联、孔间串联的方式。

5.5 开切眼爆破技术参数

5.5.1 爆破孔开孔及终孔位置

爆破孔开孔及终孔位置应根据现场条件、关键层位置、爆破岩层层位等综合确定。开切眼内,开孔位置宜布置在开切眼顶板,沿开切眼轴线布置;开切眼外,应对两巷超前 30 m~50 m 范围顶板进行爆破。爆破孔布置见图 3。



说明:

- D ——爆破孔排距,单位为米(m);
- φ ——爆破孔倾角,单位为度($^{\circ}$);
- l ——爆破孔深度,单位为米(m);
- h ——爆破孔开孔位置与终孔位置的高差,单位为米(m)。

图 3 开切眼爆破孔布置图

5.5.2 爆破孔倾角

爆破孔倾角应根据开孔位置、终孔位置等综合确定,并可按式(1)计算。

5.5.3 爆破孔深度

爆破孔深度应根据开孔位置、终孔位置等综合确定,且应大于 10 m。

5.5.4 爆破孔直径

爆破孔直径宜为 42 mm~100 mm。

5.5.5 爆破孔排距

开切眼内爆破孔排距宜为 4 m~10 m,超前两巷爆破孔排距宜为 10 m~20 m。

5.5.6 装药量

装药量应根据爆破岩层层位、厚度、强度等综合确定,并可按式(2)计算,单孔装药量不宜超过100 kg。

5.5.7 装药不耦合系数

装药不耦合系数不宜大于1.5。

5.5.8 封孔长度

封孔长度不应小于爆破孔深度的1/3,且不应小于5 m。

5.5.9 炸药防滑

爆破孔倾角大于30°时,应制定防滑措施。

5.5.10 雷管数量

单孔应用雷管数量不应少于2发,单个起爆药包应用雷管数量不应少于2发。

5.5.11 引线连接方式

引线连接宜采用孔内并联、孔间串联的方式。

5.6 其他爆破技术参数

其他条件下需要开展顶板深孔爆破作业时,可根据现场施工条件、爆破岩层层位等,参照5.3~5.5的规定设计顶板深孔爆破方案,制定专项安全技术措施。

6 爆破工艺及安全要求

6.1 工艺流程

6.1.1 钻孔

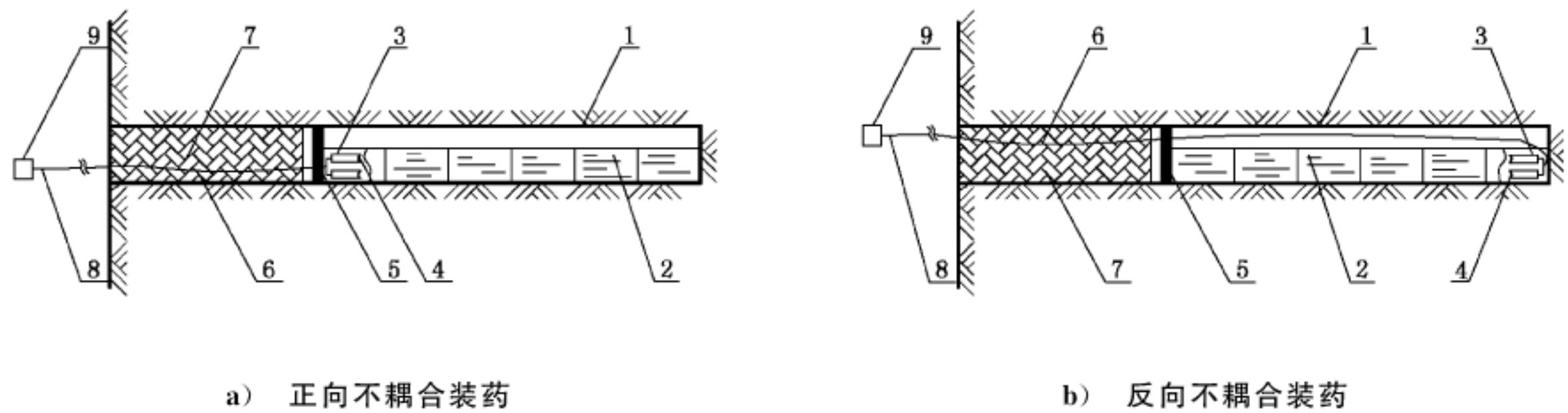
按顶板深孔爆破设计,应用钻机钻进至设计深度,爆破孔壁应光滑,不宜出现螺纹与台阶状,施工结束后用水将钻孔中岩粉冲洗干净。

6.1.2 验孔

应用炮棍、金属长杆等对爆破孔进行测量验收,验收合格后方可进行装药作业。

6.1.3 装药

应用煤矿许用装药机械或炮棍将炸药、雷管或导爆索应推送至爆破孔指定位置。装药方式见图4。



- 说明：
- 1——爆破孔；
 - 2——爆破炸药；
 - 3——雷管；
 - 4——聚能穴；
 - 5——防滑装置；
 - 6——雷管引线；
 - 7——炮泥；
 - 8——爆破母线；
 - 9——起爆器。

图 4 装药结构示意图

6.1.4 装药检测

装药完毕后,对雷管做导通检验或电阻测定,检测无问题后方可将引线在爆破孔外进行短接。

6.1.5 封孔

按设计封孔位置及长度应用水泥药卷、水炮泥等进行封孔。

6.1.6 封孔检测

封孔完毕后,再一次对雷管做导通检验或电阻测定,检测无问题后将引线连接于同一根爆破母线上。

6.1.7 起爆

爆破母线铺放至安全警戒区外与起爆器连接,合上起爆器开关引发爆破,一次爆破总药量不宜超过 400 kg。爆破后,应按附录 A 填写施工记录。

6.2 安全要求

6.2.1 爆破作业

爆破作业应严格执行“一炮三检”和“三人连锁爆破”制度。

6.2.2 工作面躲炮距离和时间

工作面躲炮距离不应小于 300 m,躲炮时间不应小于 30 min。

6.2.3 邻近工作面躲炮

距离小于 300 m 的相邻作业地点的人员应躲炮。

7 卸压治理效果检验

7.1 钻孔窥视检验

在爆破孔附近一定范围内施工检测孔,平行于爆破孔施工,检测孔等效深度超过爆破孔 1 m~2 m 时,爆破前后通过深孔窥视设备观测检测孔内裂隙发育及塌孔情况来检验顶板深孔爆破卸压治理效果。

7.2 常规监测检验

可应用采动应力监测、钻屑监测、支架工作阻力监测等方法中的一种或几种,监测煤体应力状态、顶板垮落步距、顶板来压强度等参量,通过爆破前后各监测参量变化情况综合检验卸压治理效果。

参 考 文 献

- [1] MT/T 1036—2007 煤矿井下深孔控制预裂爆破技术条件
-

中华人民共和国
国家标准
冲击地压测定、监测与防治方法
第13部分：顶板深孔爆破防治方法
GB/T 25217.13—2019

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址：www.spc.org.cn

服务热线：400-168-0010

2019年7月第一版

*

书号：155066·1-63351

版权专有 侵权必究



GB/T 25217.13—2019