



中华人民共和国国家标准

GB/T 39336—2020

沿空留巷高水材料巷旁袋式充填技术要求

Technical requirement of roadside bag filling for gob-side entry
retaining with high-water material

2020-11-19 发布

2021-06-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 高水材料强度要求 2

5 制浆输送系统 2

 5.1 一般要求 2

 5.2 制浆系统 2

 5.3 浆体输送系统 3

 5.4 清洗系统 3

6 巷旁充填留巷支护要求 3

 6.1 原位留巷和半原位留巷 3

 6.2 巷旁支护要求 4

 6.3 巷内支护要求 7

7 充填留巷工艺流程及要求 7

 7.1 工艺流程 7

 7.2 工艺要求 8

8 充填体强度 8

9 矿压监测 8

10 质量检测 8



前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国煤炭工业协会提出并归口。

本标准起草单位：冀中能源集团有限责任公司、冀中能源邯郸矿业集团有限公司、国家能源充填采煤技术重点实验室、河北充填采矿技术有限公司、河北煤炭科学研究院有限公司、中国煤炭工业协会生产力促进中心。

本标准主要起草人：张党育、孙春东、赵云佩、高会春、刘连伏、马民乐、王春耕、卢志敏、周奕朝、刘树轮、梁义江、李永元、李继升、于晓伟、孙鹏宇、杨洪增、宋佳、李强、曾瑞萍、王英、王学伟、郝永超、杨扬。



沿空留巷高水材料巷旁袋式充填技术要求

1 范围

本标准规定了沿空留巷高水材料巷旁袋式充填技术的术语和定义、高水材料强度要求、制浆输送系统、巷旁充填留巷支护要求、充填留巷工艺流程及要求、充填体强度、矿压监测和质量检测。

本标准适用于煤层倾角小于 25°,采高小于 5.0 m,应用锚网支护的回采巷道。

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 3836.2 爆炸性环境 第 2 部分:由隔爆外壳“d”保护的設備

GB/T 20105 風筒涂覆布

GB/T 39337 综合机械化超高水材料袋式充填采煤技术要求

HG/T 2580 橡胶或塑料涂覆织物 拉伸强度和拉断伸长率的测定

JB/T 7043 液压轴向柱塞泵

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

高水材料 high-water material

由甲料、乙料两种组分构成,两种组分分别加水形成单组分浆体时,数小时不凝结,一旦混合,便能快速凝结、硬化,水体积占比小于 90%的一种水硬性材料。

3.2

甲料 A material

由铝矾土、石灰石和少量其他矿物烧制的硫铝酸盐水泥熟料组成的主料和由悬浮分散剂、缓凝剂等成分组成的辅料研磨至一定细度制成。

3.3

乙料 B material

由硬石膏、生石灰组成的主料和由悬浮分散剂、促凝剂等成分组成的辅料研磨至一定细度制成。

3.4

充填体 filling body

高水材料混合浆体凝固后形成的固结体。

3.5

原位留巷 in-situ roadway retaining

充填体全部位于采空区中,将原巷道沿采空区边缘完全保留的一种巷旁充填留巷方式。

3.6

半原位留巷 partial roadway retaining

充填体全部或部分位于原巷道中的一种巷旁充填留巷方式。

3.7 巷旁充填 roadside packing

沿空留巷时,在巷道靠采空区侧用选定物料进行充填形成支护条带的护巷方法。

3.8 充填袋 filling bag

由风筒涂覆布或其他阻燃抗静电的聚合物制成,用来盛装高水材料浆体并使其在预定位置固结成型的一种密封袋。

3.9 对拉锚栓 double-pulled bolts

两端都设有托盘和螺母,用以加强充填体刚度的一种特殊杆体。

3.10 防滑锚栓 non-slip bolts

一端锚固在底板内,杆体与充填体紧固在一起的锚栓。

4 高水材料强度要求

高水材料工业品各龄期单轴抗压强度不应低于表 1 的数值,试验方法执行 GB/T 39337 的规定。

表 1 高水材料工业品各龄期单轴抗压强度

水灰质量比	水体积占比/%	单轴抗压强度/MPa			
		4 h	1 d	3 d	7 d
1.0 : 1	74.6	3.50	6.00	8.00	10.00
1.5 : 1	81.5	4.00	5.00	5.50	6.00
2.0 : 1	85.3	1.50	2.00	3.00	4.00
2.5 : 1	88.0	1.20	1.80	2.10	2.50

5 制浆输送系统

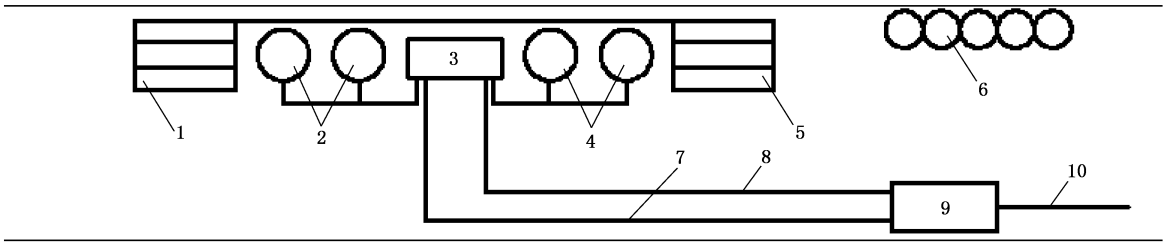
5.1 一般要求

- 5.1.1 沿空留巷高水材料巷旁袋式充填应采用井下制浆系统。
- 5.1.2 井下制浆输送系统使用的所有电气设备应符合 GB 3836.2 的要求。
- 5.1.3 制浆系统应置于运输、供水、通风条件较好、干燥的巷道或硐室内,其位置应高于留巷地点。
- 5.1.4 制浆系统需满足充填能力要求,水温应在 18℃~30℃,pH 值不应小于 7。
- 5.1.5 储料能力满足生产能力要求,可根据运输条件、储料能力设定储料比例。

5.2 制浆系统

5.2.1 制浆系统主要由称量系统、搅拌系统组成。称量系统有人工计量和自动计量两种,推荐采用自动计量系统。搅拌系统的称量、搅拌顺序进行,称量后,搅拌设备进行搅拌,搅拌完成后进行输送。每种料浆至少要有两个搅拌桶,一个搅拌桶预制浆,一个搅拌桶成品浆输送。高水材料沿空留巷井下制浆输送系统平面布置见图 1。





- 说明：
- | | |
|-----------|-------------|
| 1——甲料储料台； | 6——隔爆开关； |
| 2——甲料搅拌桶； | 7——甲料浆输送管路； |
| 3——注浆泵； | 8——乙料浆输送管路； |
| 4——乙料搅拌桶； | 9——混合装置； |
| 5——乙料储料台； | 10——混浆管路。 |

图 1 高水材料沿空留巷制浆输送系统平面布置图

5.2.2 根据设计强度要求,确定水灰质量比。

5.3 浆体输送系统

5.3.1 高水材料浆体输送系统主要由注浆泵、输送管路、混合装置和混浆管路等组成。

5.3.2 高水材料浆体输送方式为高压双液注浆泵,宜采用柱塞泵,并符合 JB/T 7043 的规定。注浆泵的配置为一台使用,一台备用。

5.3.3 输送管路的要求如下：

- a) 输送管路、联接件强度满足设计要求。单浆管流速不宜小于 2 m/s,混浆管路直径宜为单浆管直径的 1.1 倍~1.3 倍。
- b) 甲料浆、乙料浆由注浆泵分别通过输送管路输送,在距离充填地点附近由混合装置混合后经混浆管路输送至充填袋内,混浆管路的长度应保证混合浆液的流动时间在 10 s~30 s 内。

5.3.4 混合装置应保证甲料浆、乙料浆按 1 : 1 比例进行充分混合,混合装置一般为焊接的“Y”形三通,必要时可增加螺旋叶片。

5.4 清洗系统

充填完毕后,应采用压风与水混合清洗的方式对管路进行清洗。

6 巷旁充填留巷支护要求

6.1 原位留巷和半原位留巷

根据充填体的留设位置,可分为原位留巷和半原位留巷。原位留巷布置及支护见图 2,适用于顶板条件较好的巷道;半原位留巷布置及支护见图 3,适用于矿压显现剧烈的巷道,二次使用时需要根据生产条件扩帮。

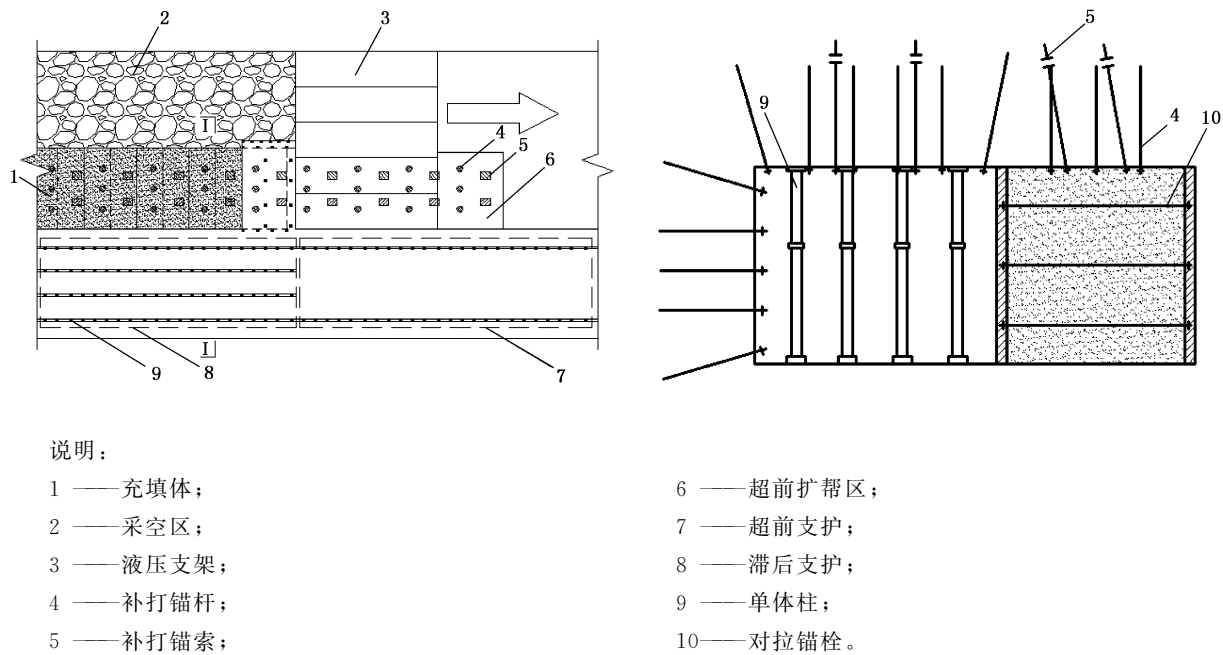


图 2 原位留巷布置及支护示意图

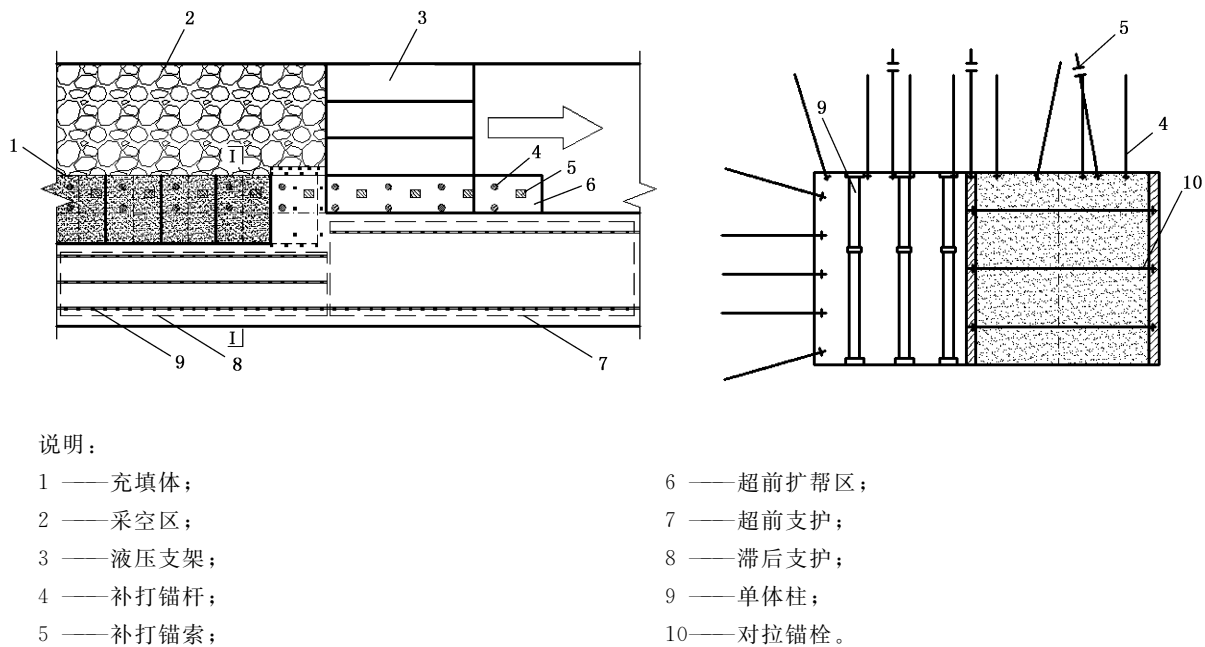


图 3 半原位留巷布置及支护示意图

6.2 巷旁支护要求

6.2.1 充填区域顶板支护

可以在支架前方将充填区域提前扩帮支护。如果顶板稳定,也可在割煤后移架前进行支护,该段支护一般采用锚杆、锚索等永久支护的方式。

6.2.2 待充区域支护

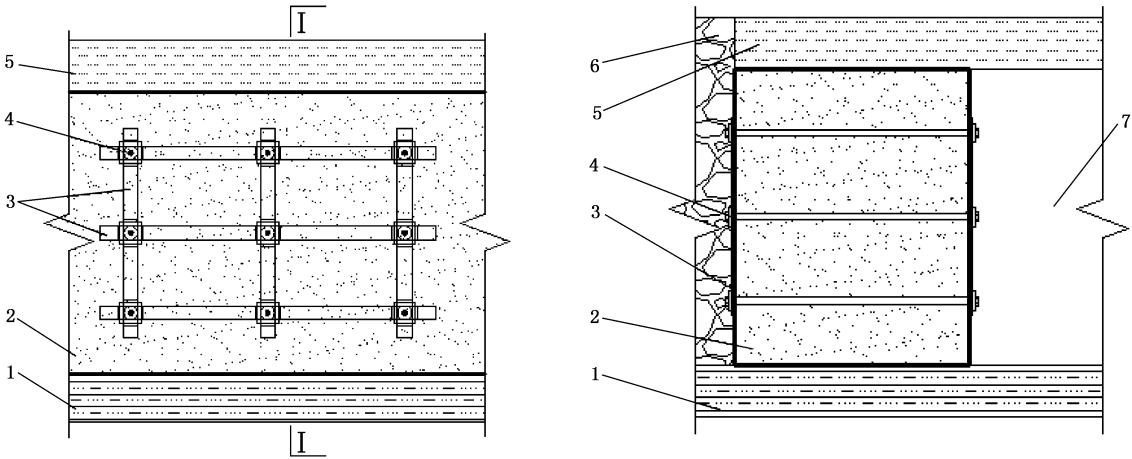
当支架与充填体的距离未达到一个充填步距时,需要对该区域进行支护,宜采用单体柱等临时支护的方式。

6.2.3 巷旁充填体支护

根据煤层赋存条件和顶底板围岩性质等,确定充填体的尺寸。

6.2.4 巷旁充填补强支护

在充填体中置入锚栓,并利用梯子梁连接到一起,见图 4。如果留巷区域顶板条件相对较差,可采用密集点柱等进行补强支护。对于俯采角度较大的留巷工作面,可在充填体中加设防滑锚栓,见图 5。

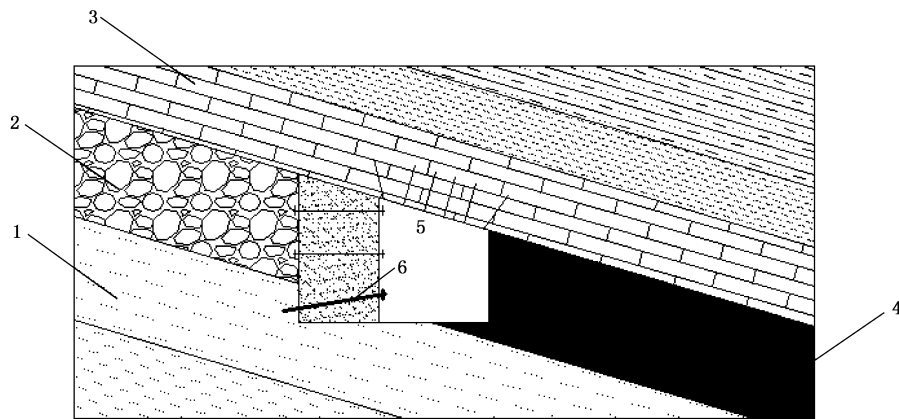


说明:

- 1——底板;
- 2——充填体;
- 3——梯子梁;
- 4——对拉锚栓;

- 5——顶板;
- 6——采空区;
- 7——巷道。

图 4 对拉锚栓布置示意图



说明：

1——煤层底板；
2——采空区；
3——煤层顶板；

4——煤层；
5——巷道；
6——防滑锚栓。

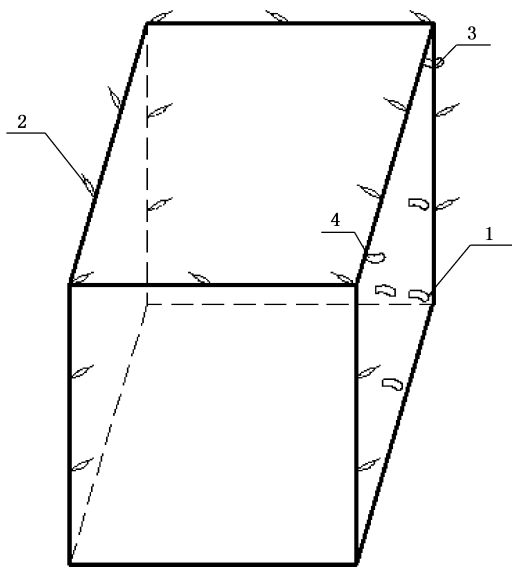
图 5 防滑锚栓布置示意图

6.2.5 充填封挡及模具

高水材料浆体在充填袋内凝固成型,需要对充填袋进行封挡,一般采用单体柱配合模板进行,具体的单体柱间距、密度等参数根据实施条件确定。

充填袋加工见图 6,相关要求为:

- 充填袋材料满足 GB/T 20105 的要求;
- 充填袋的经、纬向扯断负荷不宜低于 1 300 N/50 mm,试验方法应按 HG/T 2580 的规定;
- 充填袋尺寸根据留巷设计的充填体参数和循环进度确定,长、宽、高三个方向的富余系数不应小于 1.1;
- 充填袋顶部至少设置两个袖孔,一个为注浆袖孔,一个为排气袖孔;需要安装对拉锚栓和防滑锚栓时,在充填袋上预留锚栓袖孔。袖孔长度便于和注浆管或锚栓扎紧,防止溢浆。



说明：
1——对拉锚栓袖孔；
2——吊挂环；
3——注浆袖孔；
4——排气袖孔。

图 6 充填袋加工示意图

6.3 巷内支护要求

6.3.1 加强支护

巷内加强支护主要是对原巷道顶板和非回采帮的支护，一般采取的是补打锚杆、锚索等永久支护的措施。

6.3.2 超前支护

依据工作面的围岩条件，确定超前支护的支护方式和支护参数。常用的为单体柱和铰接顶梁的方式，见图 2、图 3。

6.3.3 滞后保护支护

滞后保护支护一般为单体柱配铰接顶梁的方式，支护距离依据矿压条件确定。

7 充填留巷工艺流程及要求

7.1 工艺流程

高水材料巷旁充填沿空留巷工艺流程可分为以下几个步骤：

- a) 检修充填设备，备足充填材料；
- b) 检查充填支护，确保各项支护完好，模板架设牢固；
- c) 挂设充填袋，打开注浆袖孔与排气袖孔，对充填袋进行压风充气，使充填袋处于鼓起状态；
- d) 充填区域人员进行全面检查合格后给泵站发信号开始制浆；

- e) 泵站工作人员加料后搅拌桶预搅拌,搅拌完成后开启注浆泵;
- f) 充填区域人员观察浆体合格后,将混合管插入充填袋内进行充填;
- g) 充填过程中对顶板、模板四周单体液压柱牢固性进行检查,发现松动时,应及时打设钎柱;
- h) 充填接顶后,将混合管从充填袋内拿出,并用绳将注浆袖孔捆扎结实;
- i) 充填完毕后及时清洗搅拌桶、管路,清理充填泵站;
- j) 充填结束 24 h 后,拆除模板并拧紧对拉锚栓、防滑锚栓的螺母。

7.2 工艺要求

充填留巷工艺要求如下:

- a) 制浆时定量向搅拌桶内加水,加水后再向搅拌桶内加料;
- b) 自加料开始时搅拌桶应一直处于搅拌状态;
- c) 制浆搅拌时间应大于 3 min;
- d) 要密切观察输送时压力的变化情况,出现异常及时停泵处理。

8 充填体强度

采用高水材料充填体进行巷旁袋式充填留巷时,根据留巷条件确定充填体强度。

9 矿压监测

在留巷过程中定期观测记录支架工作阻力,设置测站观测巷道表面位移,采用应力监测记录仪观测锚杆、锚栓的受力等,所有的观测内容进行记录存档。

10 质量检测

在留巷充填地点从混浆管中取料,对充填体的强度进行检测,具体的检测方法执行 GB/T 39337 的规定。在留巷过程中定期检测,并将检测结果存档。